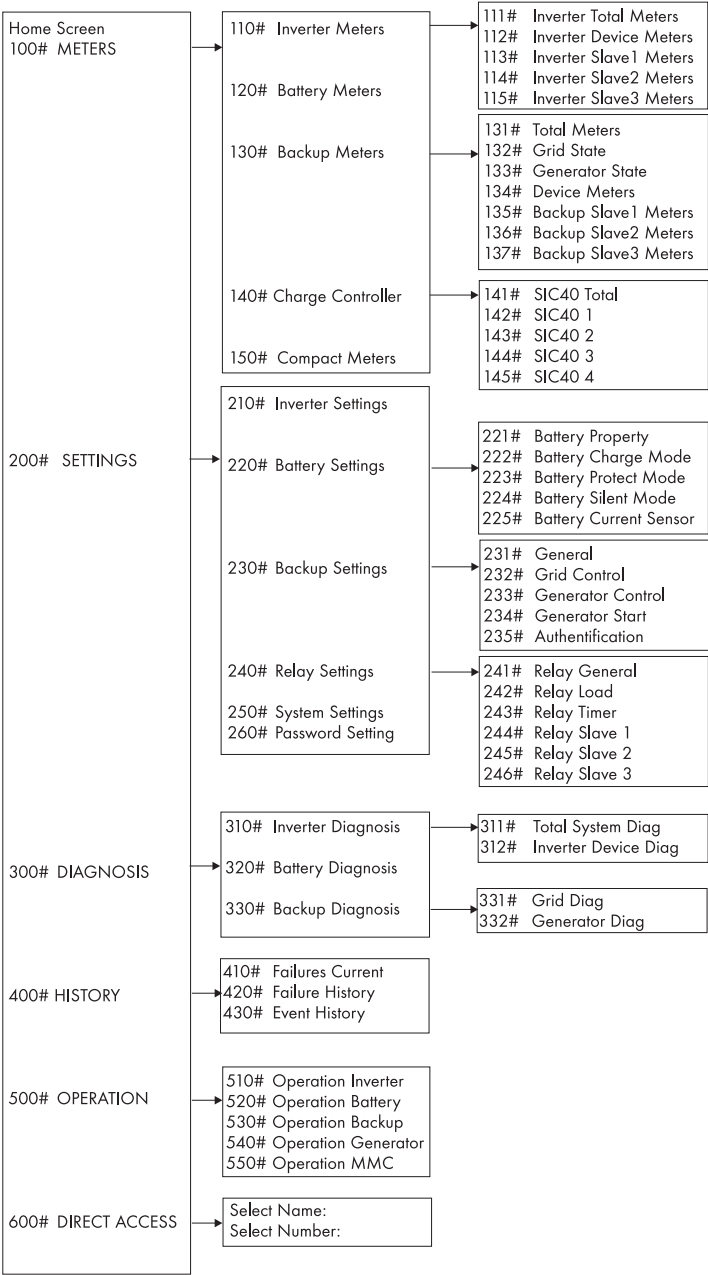


Sunny Backup 5000

Installations- und Bedienungsanleitung



Übersicht über die Menüstruktur



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zu dieser Anleitung.	9
1.1	Gültigkeitsbereich.	9
1.2	Verwendete Symbole	9
1.3	Schreibweisen	10
2	Der Sunny Backup 5000	11
2.1	Eigenschaften.	11
2.2	Auf einen Blick.	18
2.3	Abmessungen.	19
2.4	Lieferumfang Sunny Backup 5000	20
2.5	Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel.	21
2.6	Typenschild/Firmwareversion.	22
3	Sicherheitshinweise	23
3.1	Wichtige Hinweise zum Betrieb	23
3.2	Potenzielle Gefahren	24
4	Montage	27
4.1	Heben/Bewegen	27
4.2	Auspacken.	27
4.3	Mindestabstände	28
4.4	Wandbefestigung.	29
4.5	Aufstellung Batterien	33
5	Öffnen und Verschließen	35
5.1	Öffnen und Verschließen des Sunny Backup 5000. .	35
5.2	Öffnen und Verschließen der Automatic Switch Box .	36
6	Elektrischer Anschluss	37
6.1	DC-Erdung.	38

6.2	DC-Anschluss	39
6.2.1	Sicherheitsvorkehrungen/Voraussetzungen	39
6.2.2	Leitungsschutz	41
6.2.3	Anschluss	41
6.2.4	Batterieanschlusskasten (SBU-CON.33)	42
6.3	AC-Anschluss	44
6.4	Zusätzliche Anschlüsse	46
6.4.1	Batterietemperatursensor	46
6.4.2	Batteriestromsensor	48
6.4.3	Kommunikation Mehrgeräteanschluss	51
6.4.4	Multifunktionsrelais 1 und 2	52
6.4.5	Spannungsversorgung BatVtgOut	55
6.4.6	Digitaler Eingang DigIn	56
6.5	Schnittstelle für externe Kommunikation	57
6.5.1	Anschluss der Schnittstelle	58
6.5.2	Geschwindigkeit der Datenübertragung	60
6.6	Anschluss GenMan	60
6.7	Anschluss Automatic Switch Box	61
6.7.1	Einführen der Energieleitungen	61
6.7.2	Einführen der Steuer- und Messleitungen	62
6.7.3	Netzzuleitung (X1/Load Meter)	65
6.7.4	Sunny Backup 5000 (X2/Sunny Backup)	66
6.7.5	Verbraucheranlage (X3/Backup Loads)	66
6.7.6	PV-Anlage (X4/PV-System)	67
6.7.7	PV-Einspeisezähler (X5/PV-Meter)	69
6.7.8	Generator (X6/Generator)	69
6.7.9	Signalgesteuerte Einspeisung (X7/Feed In Signal)	70
6.7.10	Kommunikationsleitung ComSync	70
6.7.11	Steuer- und Messleitung(en) BackupVtgCur	71
6.7.12	Abschließende Arbeiten	71
7	Bedienelemente	72
7.1	Displayanzeigen	72
7.2	DC-Sicherungsautomat	72

7.3	Tasten	73
7.4	Bedeutung der Leuchtdioden (LED)	73
7.5	MMC/SD-Karte	73
8	(Erst-)Inbetriebnahme.	74
8.1	Voraussetzung	74
8.2	Start des Quick Configuration Guide (QCG)	74
9	Ein- und Ausschalten	77
9.1	Einschalten/Starten	77
9.2	Stoppen	78
9.3	Ausschalten	79
9.4	Spannungsfrei schalten	79
9.5	Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung	80
10	Bedienung	81
10.1	Menüstruktur	82
10.2	Parameter verändern	85
10.3	Direct Access	86
10.4	Compact Meters.	87
10.5	Eingabe des Installateur-Passwortes	89
10.6	Displayanzeigen (Übersicht)	90
10.7	Eingabe der Installateur Identifikation	93
10.8	Parameteranzeige	94
10.9	Anzeige von Ereignissen	94
10.10	Anzeige von Warnungen und Fehlern.	95
11	Datenspeicherung auf MMC/SD-Karte.	97
11.1	Einlegen der Karte	99
11.2	Entnehmen der Karte.	100
11.3	Parameter speichern und laden	100

11.4	Log-Daten schreiben	101
11.5	Statusanzeigen	101
11.6	Firmware-Update	102
12	Wechselrichter-Betrieb	104
12.1	Überlast- und Kurzschlussverhalten	104
12.2	Gerätefehler und Autostart	104
13	Netz	105
13.1	Randbedingungen	105
13.2	Betrieb am öffentlichen Netz	106
13.3	Netzausfall	106
13.4	Inselnetzbetrieb	106
13.5	Netzwiederkehr	106
13.6	Begrenzungen und Leistungsregelung	107
13.7	Netzeinspeisung aus Batterie	107
13.7.1	Zeitabhängige Einspeisung	109
13.7.2	Signalgesteuerte Einspeisung	109
14	Batteriemanagement	110
14.1	Batterietemperatur	111
14.2	Startoptionen	111
14.3	Ladezustand/SOC und SOH	111
14.4	Laderegulung	112
14.4.1	Schnellladung (Boost Charge)	115
14.4.2	Vollladung (Full Charge)	115
14.4.3	Ausgleichsladung (Equalization Charge)	115
14.4.4	Silent Mode	116
14.4.5	Manuelle Ausgleichsladung	116
14.5	Batterieschonbetrieb	116
14.6	Batteriediagnose	118

15	Anbindung eines Generators	119
15.1	Generatorstart	119
15.2	Generatorbetrieb	121
15.2.1	Manueller Generatorbetrieb	121
15.2.2	Automatischer Generatorbetrieb	122
15.3	Begrenzungen und Leistungsregelung	124
15.4	Laufzeiten	125
15.5	Betrieb zusammen mit Sunny Boys	127
15.6	Stoppen des Generators	127
15.7	Stoppen des Sunny Backup 5000	127
15.8	Störungen	128
16	Relais	129
17	Sunny Boy	131
17.1	Einstellung der Inselnetzparameter	131
17.2	Frequency Shift Power Control (FSPC)	133
18	Wartung und Pflege	135
18.1	Gehäuse	135
18.2	Reinigung der Lüfter	135
18.3	Display	135
18.4	Funktion	135
18.5	Batterie	136
18.6	Entsorgung	136
18.7	Test Sunny Backup-System	136
19	Parameterlisten	137
19.1	Anzeigeigewerte	138
19.2	Einstellbare Systemparameter	144
19.3	Diagnose	155

19.4	Ereignisse, Warnungen und Fehler (History)	159
19.5	Funktionen im Betrieb (Operation)	159
20	Fehlersuche/Problemlösung.	161
20.1	Fehlerquittierung.	161
20.2	Autostart-Behandlung	161
20.3	Master-Slave-Behandlung	161
20.4	Behandlung anstehender Fehler beim Bootvorgang	162
20.5	Anzeige von Fehlern und Ereignissen	162
20.6	Ereignisse	162
20.7	Fehlerkategorien.	165
20.8	Warnungen und Fehlermeldungen	165
20.9	Troubleshooting	169
21	Optionale Geräte.	175
21.1	Zubehör (optional)	175
21.2	SMA-Produkte (optional)	175
22	Technische Daten	177
22.1	Sunny Backup 5000	177
22.2	Automatic Switch Box	180
22.3	Batterieanschlusskasten (SBU-CON.33)	182
23	Kontakt	183
24	Glossar	184

1 Hinweise zu dieser Anleitung

Diese Technische Beschreibung ist sowohl für den Installateur als auch den Endkunden vorgesehen. Sie soll dabei helfen, ein Sunny Backup-System M, L oder XL fachgerecht montieren, installieren und bedienen zu können sowie seine Funktionsweise zu verstehen.

Informationen zu den folgenden Bereichen finden Sie in den benannten Kapiteln:

- Installation ab Kapitel 2 „Der Sunny Backup 5000“ (Seite 11)
- Inbetriebnahme ab Kapitel 7 „Bedienelemente“ (Seite 72)
- Funktionalität ab Kapitel 12 „Wechselrichter-Betrieb“ (Seite 104)
- Anhang ab Kapitel 18 „Wartung und Pflege“ (Seite 139)

1.1 Gültigkeitsbereich

Diese Technische Beschreibung gilt ab Firmwareversion 3.004 und Hardwareversion T (2.6 „Typenschild/Firmwareversion“ (Seite 22)).

Die Firmwareversion Ihres Gerätes können Sie mit dem Parameter „312.02 FwVer“ im Display ablesen (siehe Kapitel 19.3 „Diagnose“ (Seite 159)).

Dieses Produkt darf ausschließlich in dem in dieser Dokumentation dafür vorgesehenen Anwendungsbereich betrieben werden.

Verwenden Sie den Sunny Backup 5000 nicht für andere Zwecke als in dieser Technischen Beschreibung dargestellt. Andere Verwendungsarten können zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche sowie zu Schäden am Gerät und im System führen.

1.2 Verwendete Symbole

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch dieser Anleitung zu gewährleisten, beachten Sie die folgenden Erklärungen zu den verwendeten Symbolen.

Dieses Symbol kennzeichnet eine Gefahr.

Eine Nichtbeachtung stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes, des Systemes oder der Anlage führen.



Dieses Symbol kennzeichnet einen Hinweis.

Eine Nichtbeachtung des Hinweises kann zur Erschwerung eines Arbeitsschrittes führen und verhindert womöglich den optimalen Betrieb des Gerätes.



Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.

Hier finden Sie weiterführende Beispiele zu konkreten Sachverhalten.



1.3 Schreibweisen

Die hier genannten Schreibweisen für Menüs und Parameter gelten im gesamten Dokument:

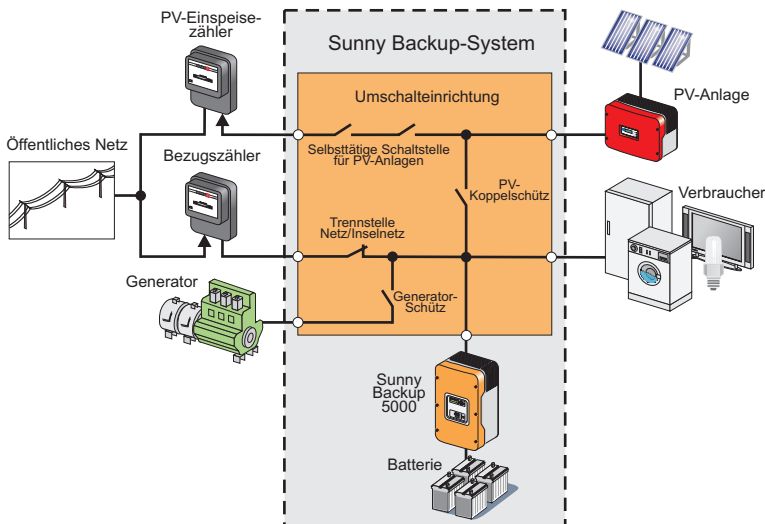
Menü: Menünummer, Raute und Menüname (150# Grid Meters)

Parameter: Menünummer, Punkt, Parameternummer und -name (150.01 GdRmgTm).

2 Der Sunny Backup 5000

2.1 Eigenschaften

Das Sunny Backup-System besteht aus einem oder mehreren Sunny Backup 5000 in Kombination mit einer Automatic Switch Box (AS-Box-M, AS-Box-L oder AS-Box-XL). Dieses System ist speziell für Backup-Anwendungen entwickelt und ermöglicht, unter Einhaltung aller normativen Anforderungen, den Weiterbetrieb einer netzgekoppelten PV-Anlage bei einem Netzausfall. Dabei ersetzt dieses System nicht den herkömmlichen PV-Wechselrichter (Sunny Boy), sondern wird zusätzlich installiert. Bei einem Netzausfall sorgt das Sunny Backup-System zunächst für eine sichere Trennung der Verbraucher sowie der PV-Anlage vom öffentlichen Netz und bildet anschließend ein stabiles Inselnetz, in das dann der Sunny Boy die Solarenergie einspeisen kann. Die maximale Unterbrechungszeit für die Verbraucher liegt bei ca. 20 ms, was bei den meisten Verbrauchern einem unterbrechungsfreien Betrieb gleich kommt.



Der Sunny Backup-System ist für das Zusammenspiel mit allen Sunny Boys und Sunny Mini Central der **SMA** Technologie AG geeignet. Durch den modularen Aufbau lassen sich sinnvoll Anlagen von ca. 5 kW bis 100 kW maximaler Verbraucherleistung aufbauen. Das Sunny Backup-System lässt sich sowohl bei Neu-Installationen von PV-Anlagen als auch nachträglich in bestehende PV-Anlagen integrieren.

Neben dem Wechselrichter Sunny Backup 5000 und der automatischen Umschalteneinrichtung ist für den sicheren Betrieb eine Batterie als Kurzzeitspeicher notwendig. Die Batterie hat die Aufgabe (während des Netzausfalles), das Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch auszugleichen. Wird aktuell weniger Energie erzeugt als verbraucht (z. B. nachts), wird die Batterie entladen. Ist die Erzeugung größer als der

Verbrauch (z. B. tagsüber), wird die Batterie geladen. Vor Überladen und Tiefentladungen der Batterie schützt das im Sunny Backup 5000 integrierte, intelligente Batteriemanagement. Hierdurch ist sichergestellt, dass die vom Batteriehersteller angegebene Lebensdauer der Batterie auch erreicht werden kann.

Die komplette Regelung und Steuerung übernimmt der Wechselrichter Sunny Backup 5000. Befindet sich das System im Netzparallelbetrieb, sorgt der Sunny Backup 5000 für die normenkonforme Netzüberwachung und die schonende Batterieladung. Fällt das öffentliche Netz aus, stellt der Sunny Backup 5000 dies extrem schnell fest und gibt den Befehl an die Umschalteneinrichtung, das System vom Netz zu trennen. Nach maximal 20 ms werden die Verbraucher bereits wieder aus der Batterie versorgt. Die PV-Anlage schaltet sich nach einigen Sekunden auf dieses Inselnetz und versorgt entweder die Verbraucher oder wird zum Nachladen der Batterien genutzt. Sowohl der Wirkungsgrad beim Laden, egal ob aus dem Netz oder über die PV-Anlage, wie beim Entladen beträgt bis zu 95%. Durch die sehr hohe Überlastfähigkeit von bis zu 8,4 kW für 60 Sekunden und den integrierten Sanftanlauf des Sunny Backup 5000 lassen sich auch kritische Lasten mit deutlich erhöhten Anlaufströmen sicher starten. Ein Überdimensionieren des Wechselrichters ist somit nicht notwendig.



Das Sunny Backup-System erfüllt alle Anforderungen der in Deutschland geforderten Richtlinie VDE 0126-1-1 sowie Richtlinien weiterer Länder. Einen Überblick der Zertifizierungen erhalten Sie im Downloadbereich auf www.SMA.de. Die Schaltorgane für die PV-Einspeisung sind redundant ausgeführt und werden überwacht. Die Sicherheit dieses Systems wurde von der Berufsgenossenschaft für Elektrotechnik und Feinmechanik überprüft und zertifiziert.



Das Sunny Backup-System ist nur zum Einsatz in TN-Netzen vorgesehen!

Die automatische Umschalteneinrichtung gibt es optional auch mit einem weiteren Anschluss für einen Notstromgenerator. Hierdurch lässt sich die Versorgungssicherheit des Systems noch um eine Stufe erhöhen und die Batterie kleiner auslegen. Auch in diesem Fall übernimmt der Sunny Backup 5000 den Start und das Aufsynchronisieren des Notstromgenerators und schaltet ihn mit der Umschalteneinrichtung auf das Verbrauchernetz. Der Generator versorgt jetzt die Verbraucher und lädt die Batterien auf. Sind die Batterien ausreichend geladen, stoppt der Sunny Backup 5000 den Generator automatisch wieder.

Trotz der komplexen Funktionen des Sunny Backup-Systems lässt sich das System leicht installieren und konfigurieren. Alle für die Installation wichtigen Sondermaterialien liegen dem Lieferumfang bei. Zusätzliche Unterverteilungen sind in der Regel nicht notwendig. Das Sicherheits- und Absicherungskonzept sowohl der Verbraucherseite als auch der PV-Anlage wird durch Sunny Backup 5000 im Regelfall nicht beeinträchtigt und muss nicht angepasst werden.

Alle für den Betrieb erforderlichen Einstellungen lassen sich über den „Quick Configuration Guide“ schnell und unkompliziert in sechs Schritten programmieren. Durch das Konzept der zentralen Bedienung „Single Point of Operation“ erfolgt die Parametrierung eines mehrphasigen Systems nur am Master-Gerät, alle anderen Geräte übernehmen die Konfiguration automatisch. Die übersichtliche Menüführung erlaubt auch während des Betriebs den schnellen Zugriff auf alle wichtigen Daten. Eine MMC/SD-Karte bietet eine unkomplizierte Anlagenkontrolle und erleichtert damit alle Servicearbeiten.

Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. Nur so kann Ihnen die **SMA Technologie AG** im Fehlerfall helfen.



Mit dem Sunny Backup 5000 ist es möglich, eine dezentrale Netz-Stabilisierung durchzuführen. Hierzu kann Energie aus der Batterie in das Öffentliche Netz gespeist werden. Diese Einspeisung aus der Batterie kann zeitlich gesteuert oder durch ein externes Signal (Rundsteuersignalempfänger) ausgelöst werden.

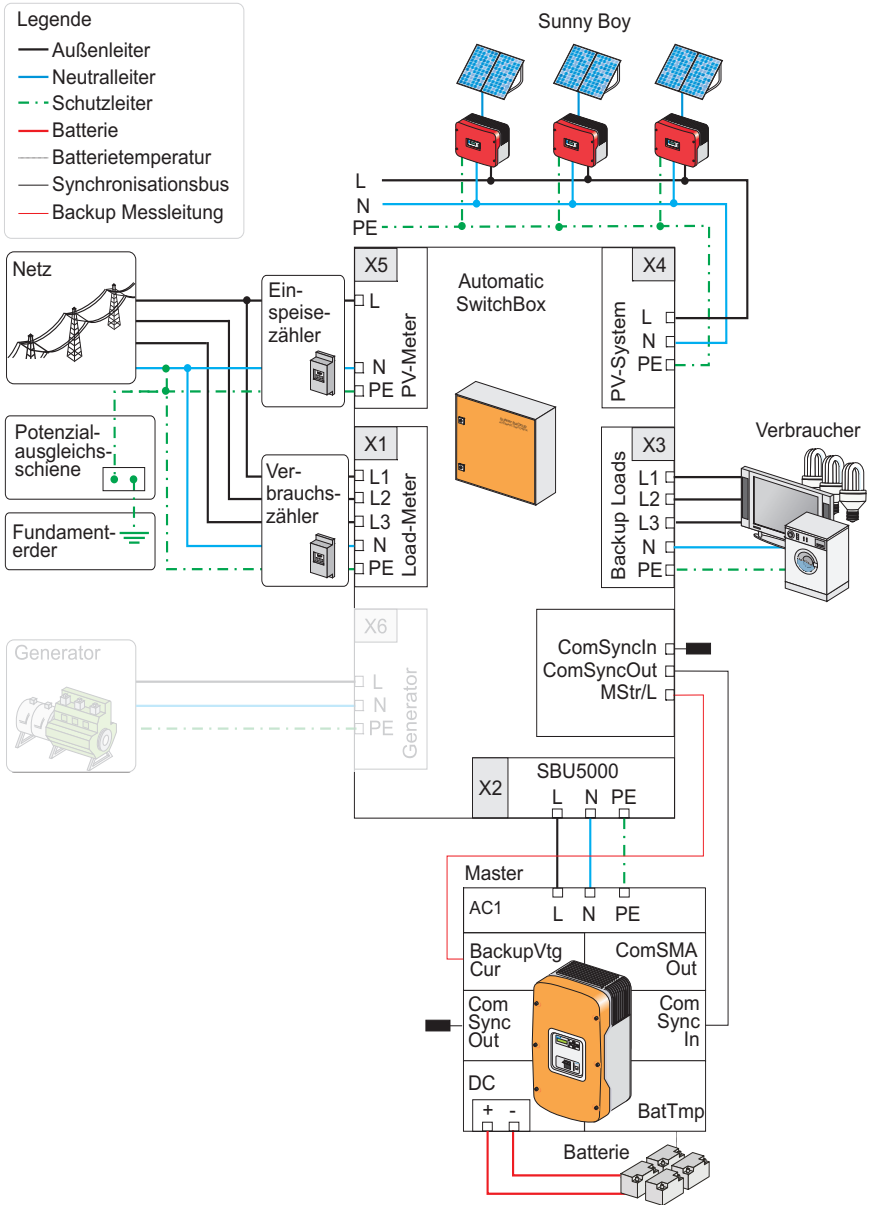
Vor der Nutzung dieses Batterie-Netz-Einspeisungs Features, muss unbedingt eine Erlaubnis des zuständigen Energieversorgers eingeholt werden.



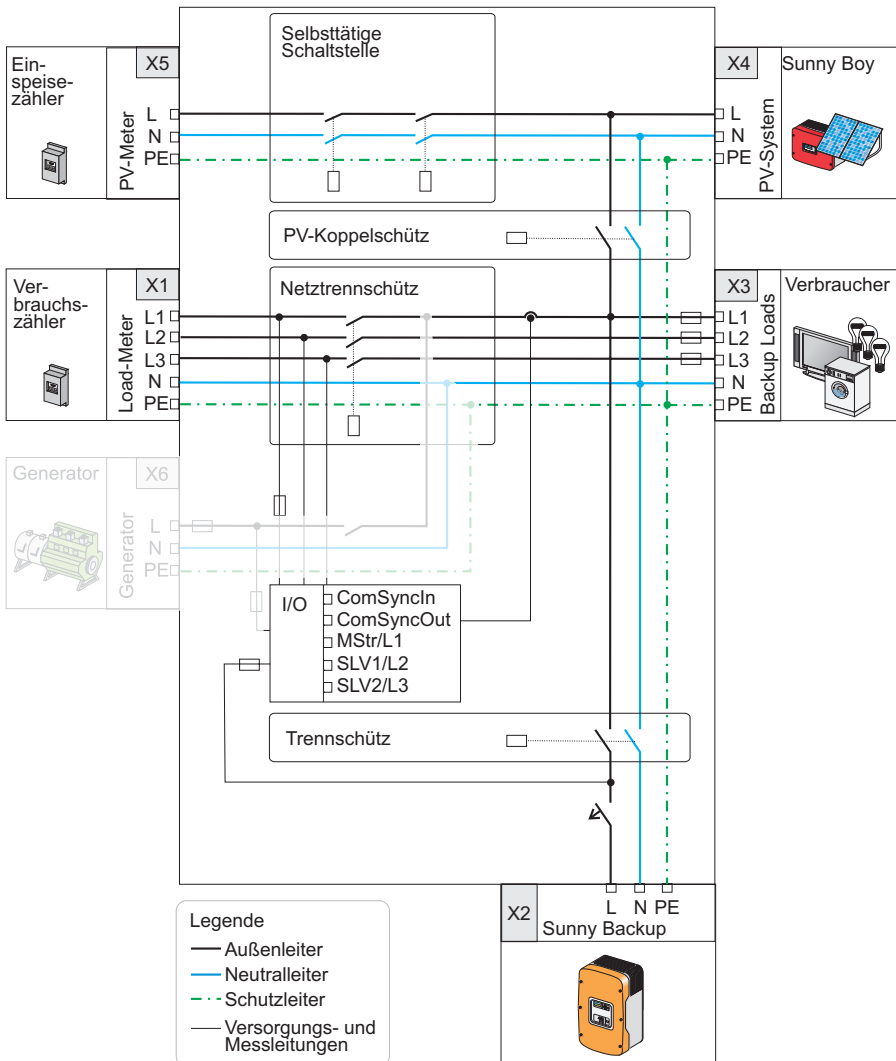
Der Sunny Backup 5000 lässt sich in verschiedenen Systemkonstellationen einbinden. Die Grafik auf der nächsten Seite zeigt, welche Komponenten sich in ein Sunny Backup-System einbinden lassen.

Die Grafiken auf der übernächsten Seite zeigen die unterschiedlichen Verschaltungen (1- und 3-phasig).

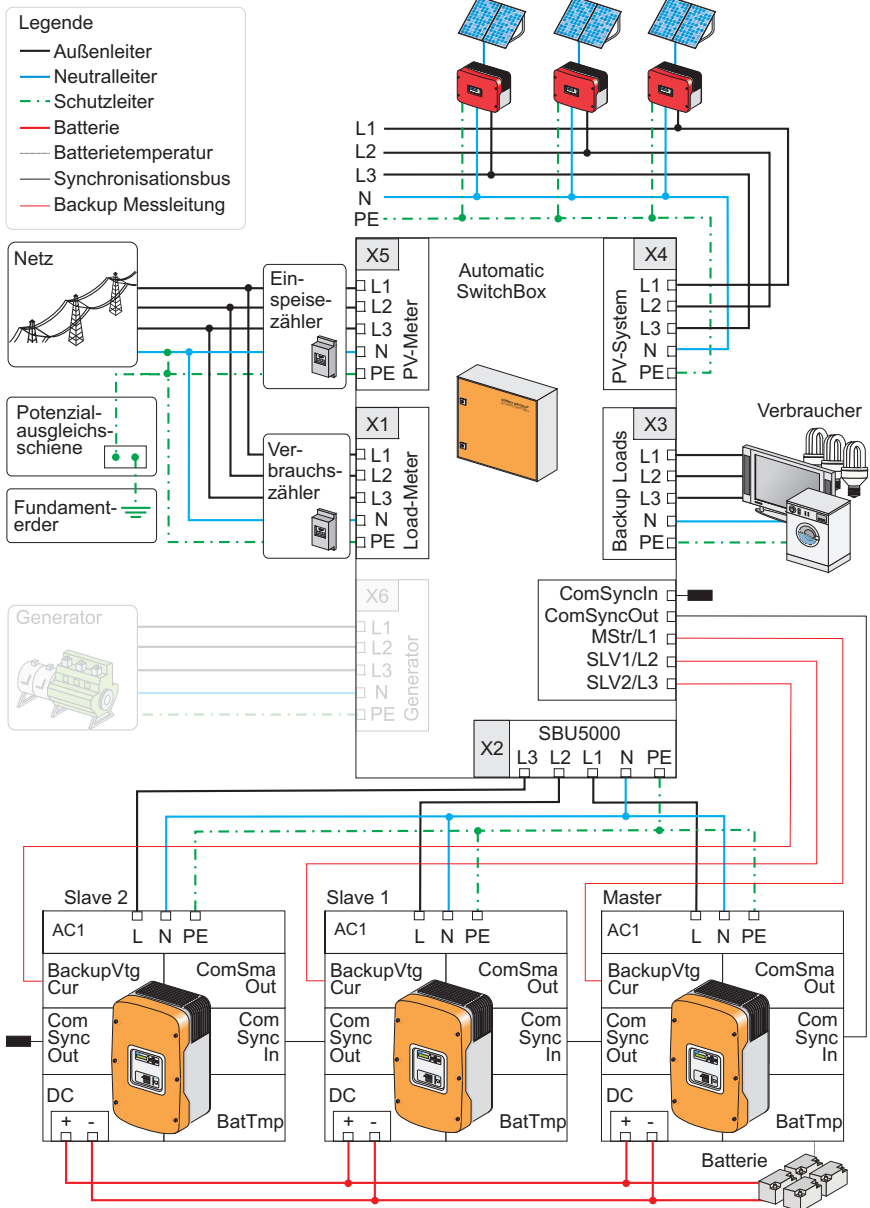
Einphasiges Sunny Backup System



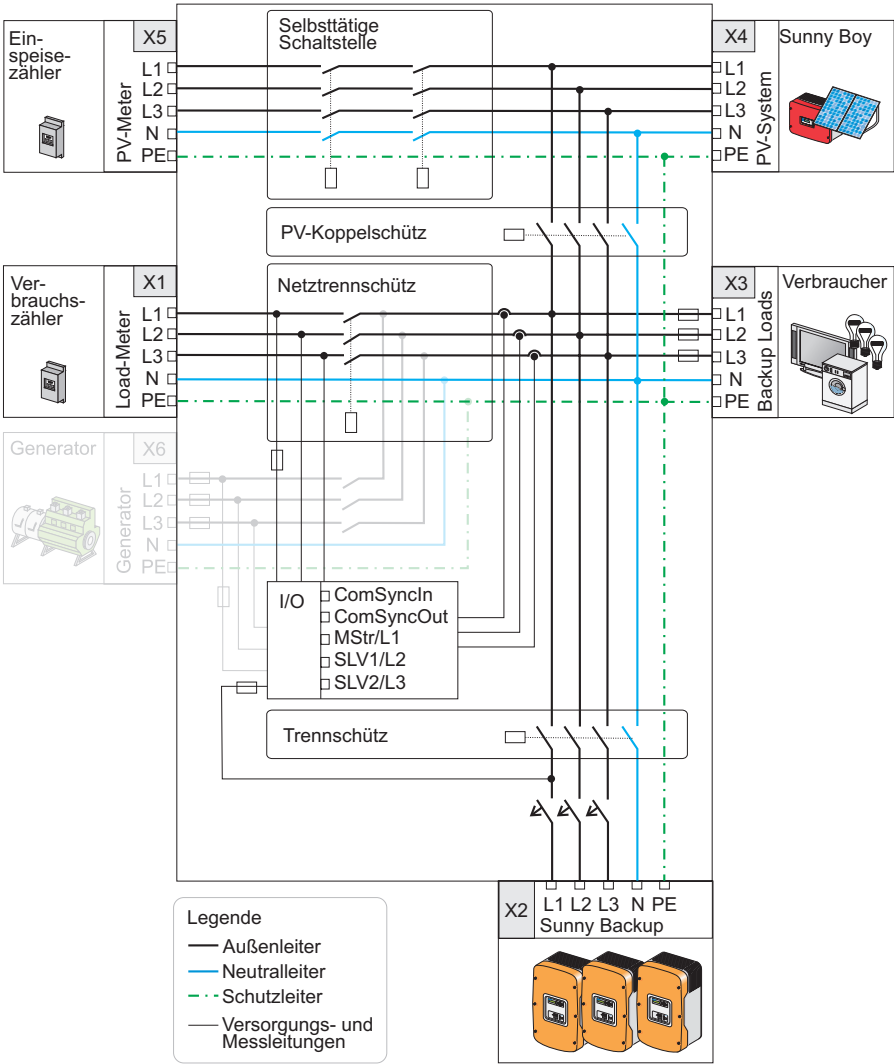
Einphasiges Sunny Backup System



Dreiphasiges Sunny Backup System

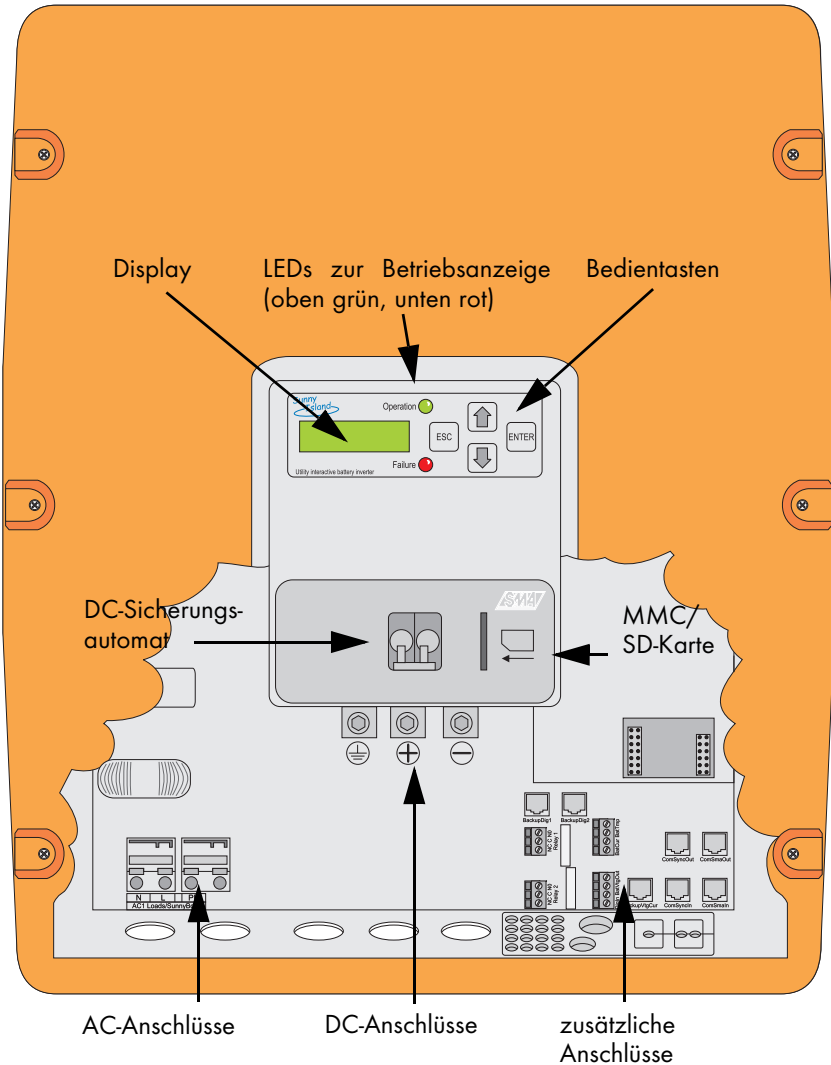


Dreiphasiges Sunny Backup System

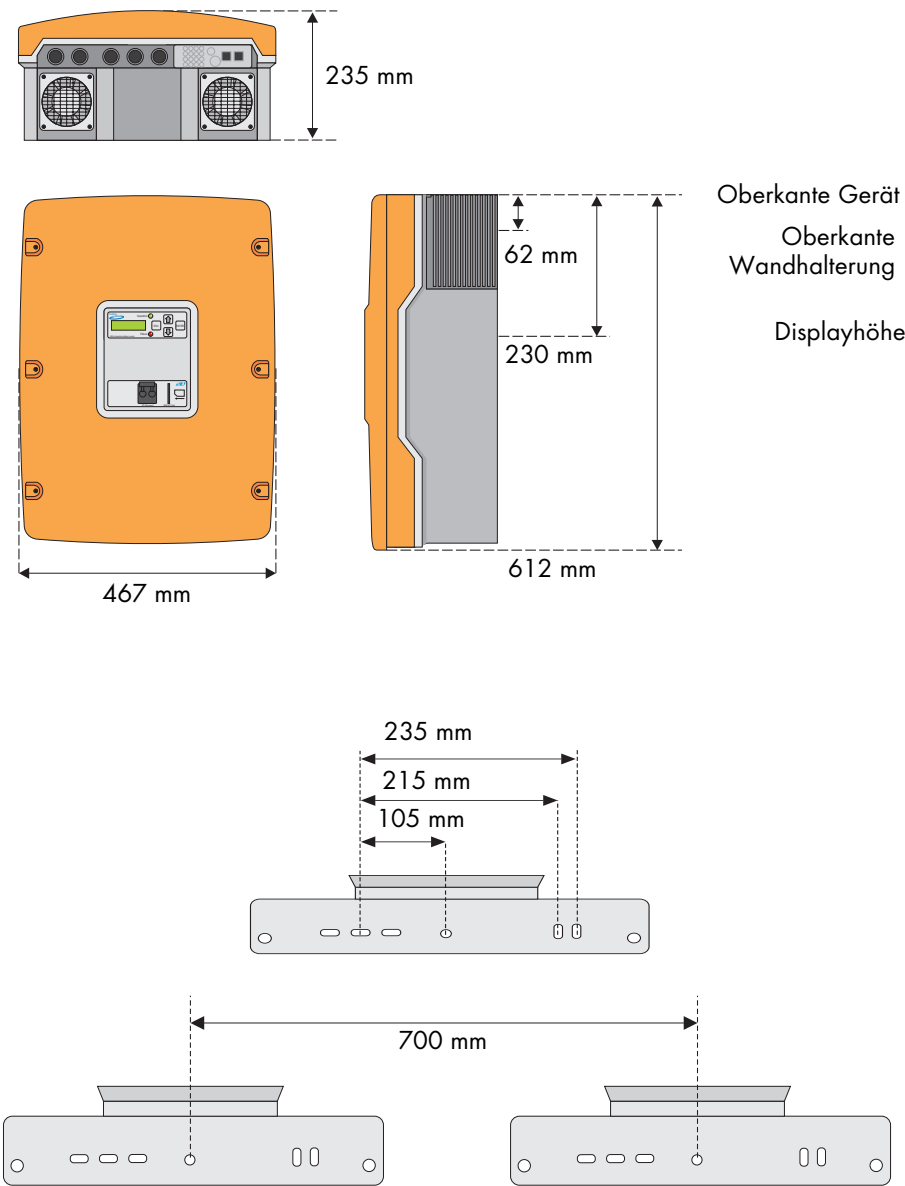


2.2 Auf einen Blick

Die folgende Abbildung gibt Ihnen einen Überblick über alle Bedienelemente und Anschlüsse des Sunny Backup 5000

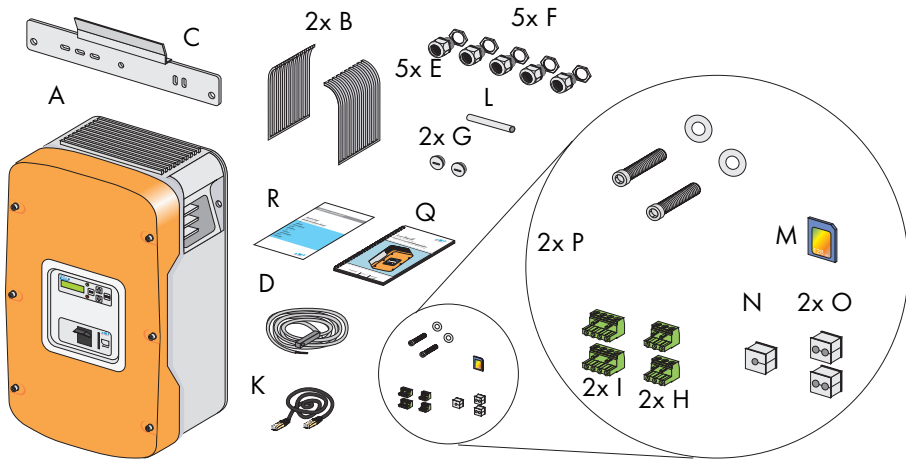


2.3 Abmessungen



2.4 Lieferumfang Sunny Backup 5000

Zum Lieferumfang gehören folgende Positionen:



A	1	Sunny Backup 5000 mit Deckel
B	2	Lüftungsgitter
C	1	Wandhalterung
D	1	Batterietemperatursensor
E	5	Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde M25
F	5	Muttern M25 (Adapter M32->M25)
G	2	Blindstopfen mit metrischem Gewinde
H	2	Printklemmen 3-polig (für Anschluss Relais 1 & 2)
I	2	Printklemmen 4-polig (für Anschluss Batterie-Temperatur/Strom-Sensor)
K	1	RJ45-Kommunikationskabel (schwarz 2 m) für Kommunikation intern (zwischen mehreren Sunny Backup 5000)
L	1	Silikonschlauch 10 mm x 0,5 m
M	1	128 MB SD-Karte
N	1	Gummistopfen für Durchführung eines Kabels
O	2	Gummistopfen für Durchführung von zwei Kabeln
P	2	M6 x 10 mm Innensechskantschrauben inkl. M6-Kontaktscheiben für Verbindung des Sunny Backup 5000 mit Wandhalterung
Q	1	Installations- und Bedienungsanleitung

R 1 Formular „Gewährleistungs- und Garantie-Bedingungen“

Den Lieferumfang der Automatic Switch Box sowie der Batterie finden Sie in der jeweiligen Dokumentation dieser Produkte.



2.5 Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

Für die Montage und Installation des Sunny Backup 5000 benötigen Sie folgendes Werkzeug und Material:

Werkzeuge (nicht im Lieferumfang enthalten)

Abisolierzange

Aderendhülsen

Bohrmaschine

Bohrer (z. B. Stein), Ø 10 mm

Drehmomentschlüssel (4 Nm bis 5,7 Nm) mit Schlitz-Schraubendreher-Aufsätzen in den Größen 10/5,5/2,5 mm

Innensechskantschlüssel, 3 mm bis 8 mm

Kabelmesser

Kombizange

Kreuzschlitz-Schraubendreher, PH1 und PH2

Leitung

Maul-/Ringschlüssel oder Steckschlüssel in den Größen 10/19/24/30

Multimeter

Quetsch-/Presszange für Kabelschuhe (passend für Leitungsquerschnitte bis 70 mm²)

Schlitz-Schraubendreher, 0,4 x 2,5 mm/1,0 x 10 mm/1,0 x 5,5 mm

Seitenschneider

Wasserwaage

Knarre

Verlängerung für Knarre

Material (nicht im Lieferumfang enthalten)

Dübel für Wandhalterung (z. B. SX 10)

Material (nicht im Lieferumfang enthalten)

- Kabelbinder
- Ringkabelschuhe (mit Lochgröße für M8-Schraube)
- Schrumpfschlauch
- Sechskantschrauben, 8 × 60 mm, Unterlegscheiben

2.6 Typenschild/Firmwareversion

Sie können den Sunny Backup 5000 über Typenschild und Firmwareversion identifizieren.

- Das Typenschild finden Sie auf der linken Gehäuseseite.
- Die Firmwareversion Ihres Gerätes können Sie mit dem Parameter „331.02 FwVer“ im Display ablesen (siehe Kapitel 19.3 „Diagnose“ (Seite 159)).

SMA Technologie AG
www.SMA.de



SUNNY BACKUP
Utility Interactive Battery Inverter • Made in Germany

Type
SBU 5000

Serial No.
1260001147T

Art. No.
SB5010-DE0-601000

-----  	V _{DC nom}	48 V
	I _{DC nom}	100 A
	V _{AC nom}	230 V
	f _{AC nom}	50 Hz
	P _{AC nom}	5000 W
	I _{AC nom}	21,7 A
	IP 30 indoor	




2000165882



3 Sicherheitshinweise

3.1 Wichtige Hinweise zum Betrieb

Beachten Sie alle Betriebs- und Sicherheitshinweise in dieser Anleitung. Eine Nichtbeachtung stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes, des Systemes oder der Anlage führen. Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, **bevor** Sie das Gerät installieren und in Betrieb nehmen. Bewahren Sie das Handbuch leicht zugänglich auf.

Berücksichtigen Sie alle vor Ort geltenden Normen und Richtlinien.



Der Sunny Backup 5000 darf nur durch qualifiziertes Personal (Elektrofachkraft) installiert oder geöffnet werden.



Versuchen Sie niemals, das Gerät eigenständig zu reparieren. Unsachgemäße Reparaturarbeiten können gefährlich sein. Setzen Sie sich im Fehlerfall mit Ihrem Händler oder der SMA Technologie AG in Verbindung.



Der Sunny Backup 5000 hat einen Eigenverbrauch, der im Standby (ca. 4 W) und im Leerlauf (ca. 25 W) die Batterie entlädt. Beachten Sie dies, wenn Sie den Sunny Backup 5000 installieren, jedoch nicht sofort benutzen.



Setzen Sie ggf. den Sunny Backup 5000 in den Zustand Stopp (siehe Kapitel 9.3 „Ausschalten“ (Seite 79) und trennen Sie ihn mit dem DC-Sicherungsautomaten von der Batterie.

3.2 Potenzielle Gefahren

Der Sunny Backup 5000 ist wie jeder andere Stromrichter ein elektrisches Gerät, von dem im Betrieb verschiedene Gefahren ausgehen können.



Innerhalb des Sunny Backup 5000 treten lebensgefährliche Spannungen und Ströme auf. Ein vollständiger Berührungsschutz ist erst gewährleistet, wenn unter Beachtung des Handbuchs:

- das Gerät fachgerecht angebracht ist,
- das Gerät fachgerecht geerdet ist,
- alle Anschlüsse ordnungsgemäß am Gerät vorgenommen sind,
- abschließend der Gehäusedeckel fest verschlossen worden ist.

Eine Nichtbeachtung stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes führen.



Bevor Sie Wartungs- oder Installationsarbeiten am Sunny Backup 5000 vornehmen, müssen Sie bereits in Anlagen eingebaute oder angeschlossene Geräte unbedingt vollständig von allen Spannungsquellen (Batterie, (Insel-)Netz, Generator) trennen. Sichern Sie die Anlage anschließend gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten. Gehen Sie nach folgender Reihenfolge vor:

- Schalten Sie die Verbraucher ab.
- Drücken und halten Sie die <ENTER>-Taste solange, bis im Display die Anzeige „Hold key to stop“ erscheint.
- Drücken und halten Sie ENTER solange, bis der Sunny Backup 5000 stoppt und im Display „STANDBY–To start press <ENTER>“ erscheint.
- Schalten Sie den Sunny Backup 5000 mit dem DC-Sicherungsautomaten ab und trennen Sie ihn zusätzlich von der Batterie (z. B. mit optionalem Sicherungs-Lasttrenner SI-BattCase).
- Trennen Sie den Sunny Backup 5000 anschließend vom AC-Anschluss der AS-Box (Leitungsschutzschalter in der AS-Box).
- Vergewissern Sie sich, dass der Sunny Backup 5000 von allen Spannungsquellen getrennt ist.
- Warten Sie mindestens fünf Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen und die Spannung im Gerät auf ungefährliche Werte absinkt. Für eine vollständige Entladung benötigen die Kondensatoren ca. eine halbe Stunde, vermeiden Sie unbedingt einen Kurzschluss auf der DC-Seite
- Öffnen Sie jetzt den Gehäusedeckel und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.

Der Sunny Backup 5000 kann selbsttätig starten. Achten Sie bei Arbeiten am Inselnetz darauf, zuvor ALLE AC- und DC-Leistungsquellen des Systems abzuschalten (siehe oben).



Beachten Sie beim Berühren des Gerätes, dass sich einzelne Gehäuseteile des Sunny Backup 5000 im Betrieb erwärmen können. Die Temperaturen können 60 °C übersteigen. Es besteht Verbrennungsgefahr.



Dieses Gerät wurde NICHT für die Versorgung lebenserhaltender medizinischer Geräte entwickelt. In Anlagen, in denen ein Stromausfall zu Personenschäden führen kann, darf der Sunny Backup 5000 nicht eingesetzt werden.



Dieses Gerät ist nur für die Installation in geschlossenen Räumen geeignet. Setzen Sie es daher nicht Feuchtigkeit, Regen oder direkter Sonneneinstrahlung aus (Schutzart IP30).



*Der Sunny Backup 5000 ist für einen Einsatz in Höhen bis zu 3000 m über NN ausgelegt. Vor dem Einsatz in Höhen über 3000 m setzen Sie sich mit der **SMA** Technologie AG in Verbindung.*



Ab einer Höhe von 2000 m über NN ist mit einer Leistungseinbuße von 0,5 % pro 100 m zu rechnen!

4 Montage

Beachten Sie die im Folgenden aufgeführten Voraussetzungen für die Montage, **bevor** Sie den Sunny Backup 5000 oder die AS-Box montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

Bei der Wahl des Montageortes der Sunny Backup-Systeme müssen Sie die gültige Bauordnungen (z.B. MusterLeitungsAnlagenRichtlinie MLAR) berücksichtigen, für Anordnungen in notwendigen Treppenhäusern oder in anderen Fluchtwegen ist dies mit dem zuständigen Brandschutzbeauftragten zu klären!



4.1 Heben/Bewegen

Der Sunny Backup 5000 wiegt 63 kg. Stellen Sie sicher, dass mind. drei Personen die Montage des Gerätes vornehmen.

Die Automatic Switch Box M wiegt ca. 30 kg, die Automatic Switch Box L ca. 40 kg. Stellen Sie sicher, dass mind. zwei Personen die Montage des Gerätes vornehmen.

Die Automatic Switch Box XL wiegt ca. 180 kg. Sie muss mit einem Hubwagen, Gabelstapler oder einem ähnlichen Transportmittel, welches für schwere Lasten ausgelegt ist, bewegt werden.

Tragen Sie immer persönliche Schutzausrüstung (Schutzbekleidung, Handschuhe, Sicherheitsschuhe), da sonst die Gefahr von Verletzungen besteht.



*Die schwarzen Lüftungsklappen oben seitlich rechts und links am Sunny Backup 5000 lassen sich zum Transport herausnehmen, darunter verbergen sich **Tragegriffe**. Die Lüftungsklappen sind im Auslieferungszustand nicht montiert, sie werden nach der Montage eingesteckt (sie rasten ein).*



4.2 Auspacken

Bevor Sie den Sunny Backup 5000 und Automatic Switch Box montieren, prüfen Sie, ob alle Teile in der Lieferung enthalten sind.

- Untersuchen Sie den Lieferkarton und den Sunny Backup 5000 und der Automatic Switch Box genau auf Schäden.
- Stellen Sie sicher, dass alle Teile der Lieferung vorhanden sind (siehe Kapitel 2.4 „Lieferumfang Sunny Backup 5000“ (Seite 20)).
- Tragen Sie in das Formular „Gewährleistungs- und Garantie-Bedingungen“ den Typ und die Seriennummer des Gerätes ein.
- Verwahren Sie die Unterlagen an einem Ort, wo Sie sie jederzeit leicht wiederfinden.



Entfernen Sie das Klebeband am Sunny Backup 5000, das sowohl innen als auch außen die Löcher der Kabeldurchführungen abdeckt. Es verhindert, dass Fremdkörper beim Transport ins Gehäuse gelangen.

Sollte etwas fehlen oder der Sunny Backup 5000 oder die Automatic Switch Box beim Transport beschädigt worden sein, nehmen Sie umgehend Kontakt mit der **SMA** Technologie AG auf. Informationen finden Sie unter Kapitel 23 „Kontakt“ (Seite 187).



Für den Fall, dass Sie den Sunny Backup 5000, die Automatic Switch Box oder Zubehör zurücksenden wollen, heben Sie den Lieferkarton auf.

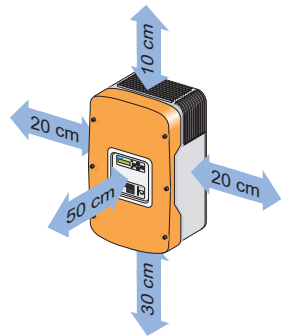
4.3 Mindestabstände

Luft gelangt durch die Unterseite des Gehäuses in den Sunny Backup 5000, strömt durch das Gerät und tritt an den seitlichen Lüftungsgittern im oberen Teil des Gehäuses wieder aus.

Um eine ausreichende Belüftung zu ermöglichen, muss bei der Montage des Gerätes an den Seiten des Sunny Backup 5000 ein Abstand von mindestens 20 cm und auf der Oberseite ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden.

Alle Leitungen werden durch die Unterseite des Gehäuses nach außen geführt. Deshalb ist hier ein Abstand von mindestens 30 cm einzuhalten.

Es erleichtert die Bedienung und das Ablesen, wenn der Sunny Backup 5000 mit dem Display auf Augenhöhe montiert wird und nach vorne ein Abstand von 50 cm eingehalten wird.



Achten Sie bei dem Einbau des Sunny Backup 5000 in engen Räumen auf eine ausreichende Belüftung. Das Gerät produziert während des Betriebs Wärme, die abgeführt werden muss.



Eine Montage mehrerer Sunny Backup 5000 übereinander ist nicht kritisch, da die Wärme durch das aktive Kühlsystem OptiCool zur Seite abgeführt wird. Die Steuerung der integrierten Lüfter erfolgt temperaturabhängig.

4.4 Wandbefestigung

Installieren Sie den Sunny Backup 5000 und die Automatic Switch Box nicht

- auf brennbaren Baustoffen,
- in Bereichen, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden,
- in explosionsgefährdeten Bereichen!



Sunny Backup 5000 und Automatic Switch Box dürfen nur hängend betrieben werden. Wegen möglicher Kondensation ist ein liegender Betrieb unzulässig!



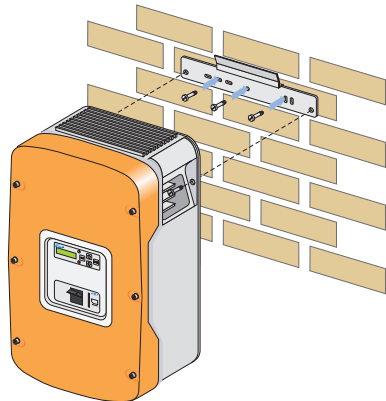
Sunny Backup 5000 und Automatic Switch Box haben ein hohes Gewicht. Berücksichtigen Sie dies bei der Wahl des Montageortes und der Montageart.

Schützen Sie den Sunny Backup 5000 und die Automatic Switch Box vor direkter Sonneneinstrahlung. Hohe Temperaturen führen zu einer geringeren Leistungsfähigkeit des Batteriewechselrichters.

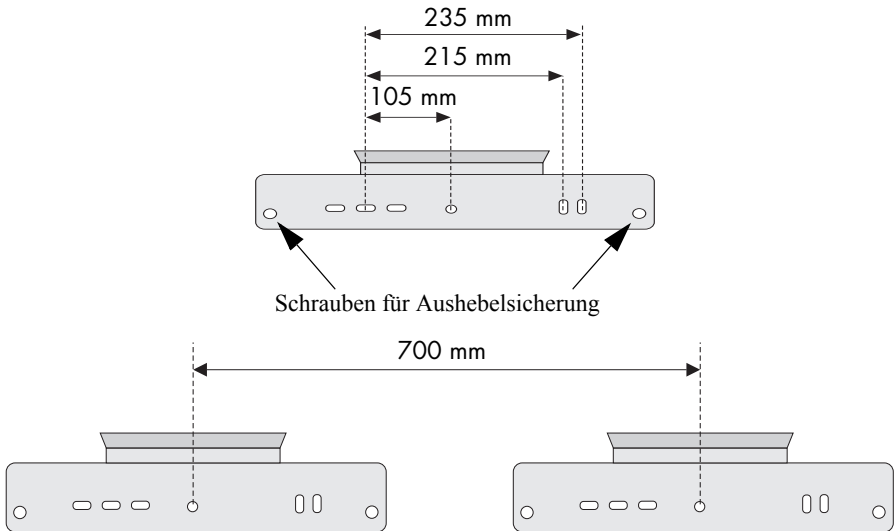
Die Umgebungstemperatur darf $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ nicht unter- bzw. $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ nicht überschreiten.



Verwenden Sie zur problemlosen Montage des Sunny Backup 5000 die mitgelieferte Wandhalterung und nehmen Sie für das Ausrichten eine Wasserwaage zu Hilfe. Fixieren Sie die Wandhalterung mit drei Schrauben (8 mm Durchmesser).

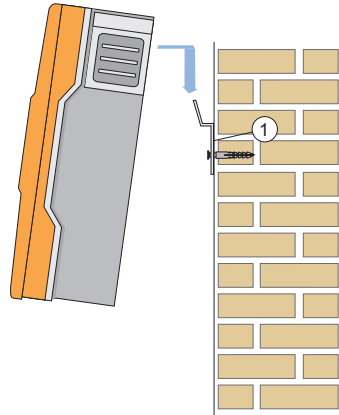


Das folgende Bild zeigt die Abstände der Bohrlöcher für die Montage der Wandhalterung im Detail sowie den Mindestabstand der Montage von zwei oder mehreren Sunny Backup 5000. Die beiden äußeren Schrauben dienen als Aushebelsicherung des Sunny Backup 5000.

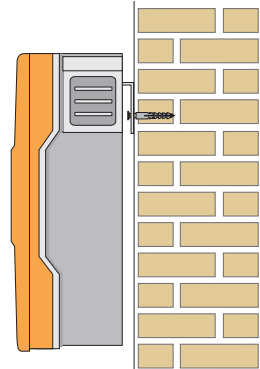


Halten Sie sich bei der Montage des Sunny Backup 5000 an die folgende Reihenfolge:

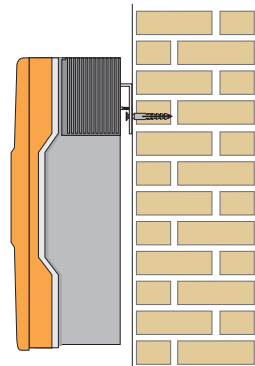
- Montieren Sie die Wandhalterung (1). Zum Markieren der Positionen für die Bohrlöcher können Sie die Wandhalterung auch als Bohrschablone verwenden.
- Hängen Sie anschließend den Sunny Backup 5000 mit seiner Befestigungslasche so in die Wandhalterung ein, dass er sich nicht mehr seitlich verschieben lässt.



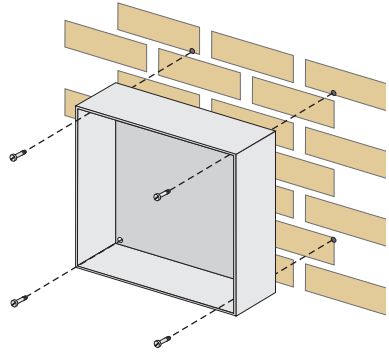
- Sichern Sie den Sunny Backup 5000 gegen Ausheben, indem Sie ihn mit der beiliegenden Schraube an der Wandhalterung anschrauben.



- Setzen Sie die Lüftungsgitter oben seitlich rechts und links ein (sie „schnappen“ nur ein).
- Prüfen Sie den Sunny Backup 5000 auf festen Sitz.



Für die Befestigung der Automatic Switch Box M und L an der Wand nutzen Sie bitte vier Schrauben (8 mm Durchmesser).



Eine Ratsche mit Verlängerung erleichtert die Montage (das Festschrauben) der Automatic Switch Box M und L.

Die Automatic Switch Box XL muss wegen ihres Gewichtes auf den mitgelieferten Sockel (Höhe 200 mm) gestellt werden.

4.5 Aufstellung Batterien

Beachten Sie die Montageanleitung des Batterieherstellers, die der Batterielieferung beigelegt ist, sowie die geltenden Normen und Richtlinien für die Installation von Batterien (EN 50272-2).



Beachten Sie alle Sicherheitshinweise, die die Batterie betreffen. Dies sind vor allem:



- **Rauchen verboten! Keine offenen Flammen, Glut oder Funken in die Nähe der Batterie bringen - Explosions- und Brandgefahr.**
- **Metallteile der Batterien stehen immer unter Spannung, deshalb keine fremden Gegenstände oder Werkzeuge auf der Batterie ablegen, Arbeiten an Batterie müssen ausschließlich mit isoliertem Werkzeug durchgeführt werden - Kurzschlussgefahr.**
- **Der Elektrolyt ist stark ätzend. Im normalen Betrieb ist die Berührung mit dem Elektrolyt ausgeschlossen. Bei Zerstörung der Gehäuse ist freiwerdender gebundener Elektrolyt genau so ätzend wie flüssiger.**

Batterien sind in geschützten Räumen unterzubringen, dabei ist auf eine ausreichende Belüftung des Aufstellungsorts zu achten. Bei Batterieanlagen, die ausschließlich an einen oder mehrere Sunny Backup 5000 angeschlossen sind, ist ein ausreichender Schutz gegen direktes und indirektes Berühren gegeben. Es ist keine Installation in einem separatem Batterieraum oder in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte notwendig.

Der notwendige Luftvolumenstrom zur Lüftung des Raums mit den Batterien berechnet sich nach EN 50272-2 unter folgenden Annahmen:

- Nennspannung der Batterie = 48 V
- Batterietyp: verschlossene Bleibatterie (VRLA)
- max. Ladespannung = 2,4 V/Zelle

wie folgt:

$$Q = 0,0096 \times C_{10} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

mit C_{10} als der 10-stündigen Nennkapazität in [Ah]

Der Öffnungsquerschnitt für Zuluft- und Abluftöffnung berechnet sich nach folgender Formel:

$$A = 28 \times Q \text{ [cm}^2\text{]}$$

Im Nahbereich der Batterie ist nicht immer eine ausreichende Verdünnung der expolierten Gase sichergestellt. Aus diesem Grund ist ein Sicherheitsabstand durch eine Luftstrecke einzuhalten, in dem keine funkenbildenden oder glühenden Betriebsmittel vorhanden sein dürfen.

Der Sicherheitsabstand berechnet sich wie folgt.

$$d = 5,76 \times (C_{10})^{1/3} \text{ [cm]}$$

Für unterschiedliche verschlossene Bleibatterien gibt die folgende Tabelle die notwendigen Luftvolumenströme und die Lüftungsquerschnitte und Sicherheitsabstände wieder:

Batteriekapazität [Ah]	Luftvolumenstrom für die Raumbelüftung [m³/h]	Lüftungsquerschnitt bei natürlicher Zu- und Abluftöffnung [cm²]	Sicherheitsabstand [cm]
100 Ah	0,96 m³/h	27 cm²	27 cm
142 Ah	1,36 m³/h	38 cm²	31 cm
284 Ah	2,72 m³/h	76 cm²	38 cm
426 Ah	4,08 m³/h	114 cm²	44 cm



Für geschlossene Bleibatterien (flüssiges Elektrolyt) gelten bei gleichen Ladespannungen um den Faktor 5 höhere Lüftungsanforderungen als hier angegeben. Da geschlossene Bleibatterien in der Regel mit noch höheren Ladespannungen geladen werden, erhöhen sich die Anforderungen noch weiter.

Die Batterien können entweder direkt auf dem Boden oder auf einem speziellen Batteriegestell aufgebaut werden.



Bei geschlossenen Batterien ist die Aufstellung in einer säure-resistenten Auffangwanne vorzusehen, damit im Fehlerfall auslaufendes Elektrolyt keinen weiteren Schaden anrichten kann.

Montieren Sie anschließend den Batterieverband entsprechend der Montageanweisung, die vom Batteriehersteller der Batterie beigelegt ist.

5 Öffnen und Verschließen

Entfernen Sie den Gehäusedeckel des Sunny Backup 5000 bzw. öffnen Sie die Tür der Automatic Switch Box nur bei der Montage des Geräts oder bei anfallenden Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten.

Der Sunny Backup 5000 und die Automatic Switch Box dürfen nur durch eine qualifizierte Person (Elektrofachkraft) installiert oder geöffnet werden.



Setzen Sie den Sunny Backup 5000 außer Betrieb und trennen Sie ihn und die Automatic Switch Box von allen Spannungsquellen (Batterie, Netz, Generator) ab (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen“ (Seite 78) und 9.3 „Ausschalten“ (Seite 79)).

Warten Sie fünf Minuten.

Sichern Sie das System gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

5.1 Öffnen und Verschließen des Sunny Backup 5000

Öffnen

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Lösen Sie die sechs Innensechskantschrauben des Gehäusedeckels und legen Sie die Schrauben zur Seite.
2. Ziehen Sie den Gehäusedeckel gleichmäßig nach vorne, bis er sich vom Gerät löst.
3. Nehmen Sie den Deckel ab und legen Sie ihn während der Montage, Installation oder Reparatur an einem sicheren Ort ab.

Verschließen

Achten Sie beim Verschließen des Sunny Backup 5000 darauf, dass unter den sechs Innensechskantschrauben die originalen Kontaktscheiben vorhanden sind. Sie sichern die Erdverbindung des Deckels.



Prüfen Sie, bevor Sie den Gehäusedeckel des Sunny Backup 5000 montieren, ob alle Leitungen sicher verlegt und alle Werkzeuge aus dem Gehäuse entfernt worden sind (siehe dazu Kapitel 6 „Elektrischer Anschluss“ (Seite 37)).

1. Setzen Sie den Deckel gleichmäßig von vorne auf das Gehäuse auf.
2. Befestigen Sie den Gehäusedeckel mit den sechs Innensechskantschrauben am Sunny Backup 5000. Ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig fest.

5.2 Öffnen und Verschießen der Automatic Switch Box

Öffnen

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Lösen Sie die zwei Verschlüsse der Automatic Switch Box-Tür mit dem im Lieferumfang enthaltenen Schaltschrankschlüssel (Doppelbart) mit einer 90°-Drehung nach rechts.
2. Öffnen Sie die Tür.

Verschießen

Prüfen Sie, bevor Sie die Automatic Switch Box-Tür schließen, ob alle Leitungen sicher verlegt und alle Werkzeuge aus dem Gehäuse entfernt worden sind (siehe dazu Kapitel 6 „Elektrischer Anschluss“ (Seite 37)).

1. Drücken Sie die Tür gleichmäßig zu.
2. Schließen Sie die zwei Verschlüsse der Automatic Switch Box-Tür mit dem im Lieferumfang enthaltenen Schaltschrankschlüssel (Doppelbart) mit einer 90°-Drehung nach links.

6 Elektrischer Anschluss

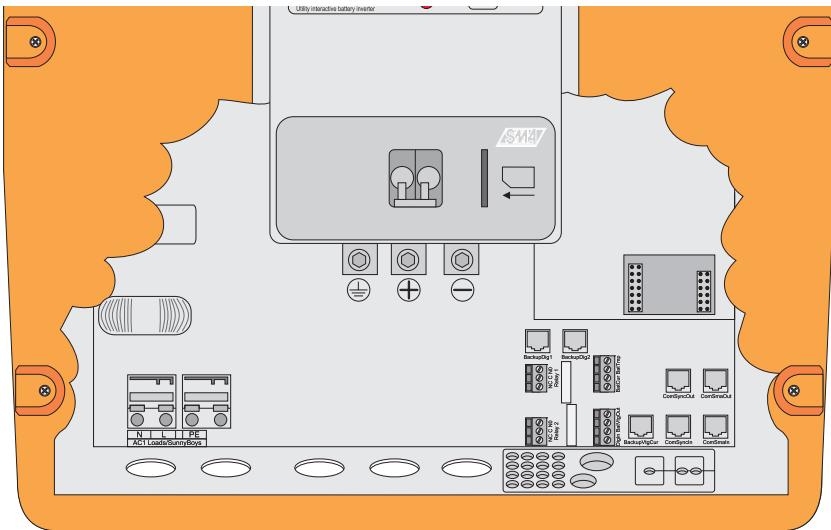
Die elektrische Installation des Sunny Backup 5000 und der Automatic Switch Box darf nur durch eine qualifizierte Person (Elektrofachkraft) erfolgen. Bevor Sie damit beginnen, den Sunny Backup 5000 und die Automatic Switch Box zu installieren, machen Sie sich noch einmal die potenziellen Gefahrenquellen klar und handeln Sie immer entsprechend umsichtig (siehe Kapitel 3 „Sicherheitshinweise“ (Seite 23)).



Eine Fehlbeschaltung der Anschlüsse stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes, des Systemes oder der Anlage führen.



Alle Leitungen werden durch die Durchführungen an der Unterseite des Gerätes geführt (siehe folgende Abbildung) und im Sunny Backup 5000 mit den entsprechenden Anschlüssen verbunden.



Nutzen Sie die beiliegenden Kabelverschraubungen, um die Leitungen normgerecht in das Gehäuse des Sunny Backup 5000 zu verlegen. Eine Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde gewährleistet die staub- und wasserdichte Montage der Leitung im Gehäuse und sorgt außerdem für eine Zugentlastung der Leitung am Anschluss. Verschließen Sie alle ungenutzten Öffnungen am Gehäuse mit den passenden Blindstopfen.

Verschaffen Sie sich einen Überblick über die unterschiedlichen Komponenten und deren Anschlussbereiche am Sunny Backup 5000 (siehe Kapitel 2.2 „Auf einen Blick“ (Seite 18)).

Die detaillierte Installationsbeschreibung der Anschlüsse finden Sie unter:

- Erdung (Kapitel 6.1)
- DC-Anschluss (Kapitel 6.2)
- AC-Anschluss (Kapitel 6.3)
- Batterietemperatursensor (Kapitel 6.4.1)
- Kommunikation Mehrgeräteanschluss (Kapitel 6.4.3)
- Multifunktionsrelais 1 und 2 (Kapitel 6.4.4)
- Kommunikation extern (Kapitel 6.5)
- Anschluss GenMan (Kapitel 6.6)
- Anschluss Automatic Switch Box (Kapitel 6.7)

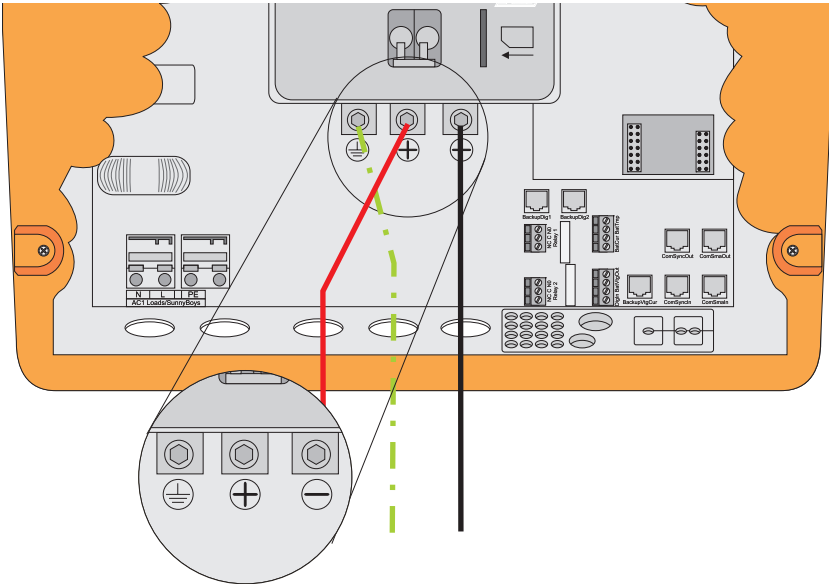
6.1 DC-Erdung



Die externe Erdung des Minus-Poles der Batterie ist grundsätzlich möglich, da eine galvanische Isolierung zwischen der Batterie und der Netzseite innerhalb des Sunny Backup 5000 gegeben ist. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass die im Fehlerfall auftretenden hohen Ströme abgeleitet werden können.

Falls eine Verbindung erforderlich sein sollte, ist diese vom Installateur extern herzustellen.

Die DC-Erdungsleiter sind am Anschluss mit dem Kennzeichen „Erdung“ anzuschließen. Die Installation der Erdungsleitung erfolgt in fünf Schritten:



1. Lösen Sie die Kabelverschraubung am Gerät.
2. Ziehen Sie die Kabelverschraubung über den Erdungsleiter.
3. Entfernen Sie die Schutzisolierung der Leitung und versehen Sie das freigelegte Ende mit einem passenden Ringkabelschuh.
4. Montieren Sie die Kabelverschraubung an der zweiten Leitungsdurchführung von rechts.
 - Setzen Sie die Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde mit dem Gewinde in die Durchführungsöffnung ein.
 - Schrauben Sie die Kontermutter innen im Gehäuse auf das Gewinde der Kabelverschraubung und ziehen Sie sie fest.
5. Führen Sie die Leitung mit dem Ringkabelschuh an den Erdungs-Anschluss und ziehen Sie die Schraube fest an (Drehmoment 4,0 Nm bis 5,7 Nm).

Querschnitt einer Erdungsleitung berechnen

Die **SMA Technologie AG** kann keine allgemein gültigen Aussagen über den erforderlichen Querschnitt der Erdungsleitung für die externe Erdung der Batterie treffen. Die Dimensionierung der Leitung hängt von der Art und Größe der angeschlossenen Batterie, der externen Sicherung (DC-seitig) und dem Material des Erdungsleiters ab.

Eine exakte Bestimmung des Querschnitts des Erdungsleiters muss unter Berücksichtigung der regional geltenden Normen und Richtlinien erfolgen (z. B. IEC 60364 Electrical Installation of buildings).



Der benötigte Querschnitt des Erdungsleiters (Kupfer) kann mit der folgenden Formel berechnet werden. Typische Auslösezeiten z. B. für den integrierten DC-Sicherungsautomat liegen für Kurzschlussströme zwischen 2000 A und 10.000 A bei 25 ms.

$$S = \frac{\sqrt{I_{sc}^2 \cdot t}}{143}$$

t = Unterbrechungszeit in Sekunden
 I_{sc} = maximaler Batteriestrom (Kurzschlussstrom) in Ampere
 S = Leiterquerschnitt in mm²

Für Kurzschlussströme bis 10.000 A ist somit eine Erdung mit 16 mm² ausreichend.

6.2 DC-Anschluss

6.2.1 Sicherheitsvorkehrungen/Voraussetzungen

Schließen Sie auf der Gleichstromseite (DC) eine passende Batterie an (siehe Kapitel 22 „Technische Daten“ (Seite 181). Der DC-Anschluss muss unter Einhaltung aller geltenden Vorschriften (z. B. DIN EN 50272-2, Bestimmungen für Akkumulatoren und Batterieanlagen) erfolgen.



Alle vom Batterie-Hersteller angegebenen Sicherheits- und Wartungshinweise sind zu beachten.



Verwenden Sie spezielle (isolierte) Werkzeuge für die Montage und die Verdrahtung der Batterie (Gefahr eines Kurzschlusses und Lichtbogens).



Achten Sie beim Anschließen der Batterie auf einen ausreichenden Leitungsquerschnitt sowie auf die richtige Polarität der Verbindungen, die zur Batterie führen.



Die Batterieleitung sollte so kurz wie möglich sein. Lange Leitungen und ungenügender Leitungsdurchmesser reduzieren den System-Wirkungsgrad sowie die Überlastfähigkeit. Verlegen Sie die Batteriezütleitung nicht unter Putz oder in Kunststoff-Panzerrohr. Über die Batterieleitungen fließen große Ströme, sodass diese sehr warm werden können.

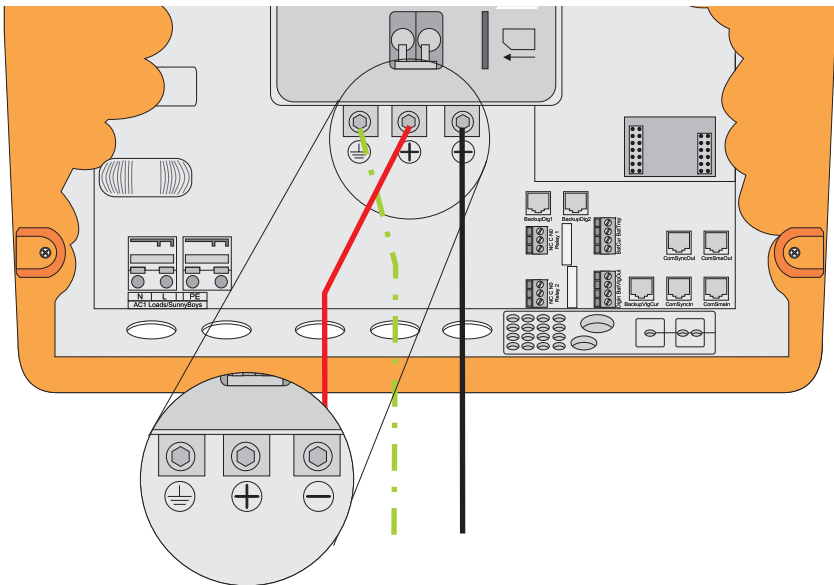
6.2.2 Leitungsschutz

Wenn Sie die Batterien erd- und kurzschlussicher mit dem Sunny Backup 5000 verbinden und der max. Kurzschlussstrom kleiner 10.000 A ist, benötigen Sie keinen zusätzlichen DC-Leitungsschutz. Anderenfalls sollten Sie eine externe Batteriesicherung z. B. SI-BatFuse mit 250 A verwenden, die möglichst nah an der Batterie installiert werden sollte.

6.2.3 Anschluss

Im Sunny Backup 5000 steht jeweils ein „DC –“- und ein „DC +“-Anschluss für Ringkabelschuhe (max. 70 mm²) für die Batteriezuleitung zur Verfügung.

Installieren Sie den DC-Anschluss in nachstehender Reihenfolge:



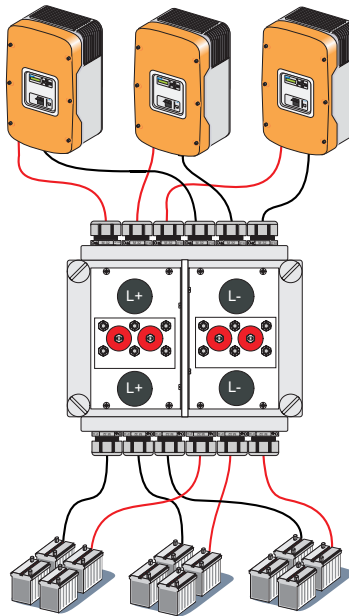
1. Lösen Sie die Kabelverschraubungen am Gerät.
2. Ziehen Sie die Kabelverschraubungen über die Leiter.
3. Entfernen Sie die Schutzisolierung jeder Leitung und versehen Sie das freigelegte Ende mit einem passenden Ringkabelschuh.
4. Montieren Sie die Kabelverschraubungen mit dem Adapterstück M32/M25 (im Lieferumfang enthalten) für „DC –“ an der mittleren und für „DC +“ an der rechten Leitungsdurchführung.
 - Setzen Sie die Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde mit dem Gewinde in die Durchführungsöffnung ein.

- Schrauben Sie die Kontermutter innen im Gehäuse auf das Gewinde der Kabelverschraubung und ziehen Sie sie fest.
- 5. Führen Sie die „DC –“-Leitung mit dem Ringkabelschuh an den „DC –“-Anschluss und ziehen Sie die Klemmschraube fest an (Drehmoment 4,0 Nm bis 5,7 Nm).
- 6. Führen Sie anschließend die „DC +“-Leitung mit dem Ringkabelschuh an den „DC +“-Anschluss und ziehen Sie die Klemmschraube fest an (Drehmoment 4,0 Nm bis 5,7 Nm)



Schließen Sie die externe Sicherung bzw. die Batterieleitungen erst dann an die Batterie an, wenn die gesamten Installationsarbeiten abgeschlossen sind.

6.2.4 Batterieanschlusskasten (SBU-CON.33)



Der SBU-CON.33 ermöglicht den Anschluss mehrerer Sunny Backup 5000 und mehrerer Batterien. Für die Montage und den Anschluss gehen Sie wie folgt vor:

1. Befestigen Sie die beiliegende Wandbefestigungen am SBU-CON.33.
2. Befestigen Sie den SBU-CON.33 mit geeigneten Schrauben an der Wand.
3. Entfernen Sie von den benötigten Anschlussbolzen die Muttern und die Sperrkantenringe.

4. Führen Sie Batteriekabel und Sunny Backup 5000-Kabel durch die M32-Verschraubungen in die Box ein und legen Sie diese an den Anschlussschienen auf.

Achten Sie auf die korrekte Polarität - Kurzschlussgefahr.



5. Ziehen Sie die M10-Rohrkabelschuhe mit vorgeschriebenen Drehmoment (4,0 Nm bis 5,7 Nm) an.
6. Setzen Sie bei allen nicht verwendeten Verschraubungen die beiliegende Blindstopfen ein.
7. Ziehen Sie alle Verschraubungen an.
8. Verschließen Sie den SBU-CON.33 mit dem Deckel.

Der maximale Kabelquerschnitt, der in den SBU-CON.33 eingeführt werden kann, beträgt 70 mm².

Die maximale Strombelastbarkeit beträgt 3 x 160 A.

Bei mehreren Batterien an einem System muss der Anschluss über den SBU-CON.33 erfolgen



6.3 AC-Anschluss



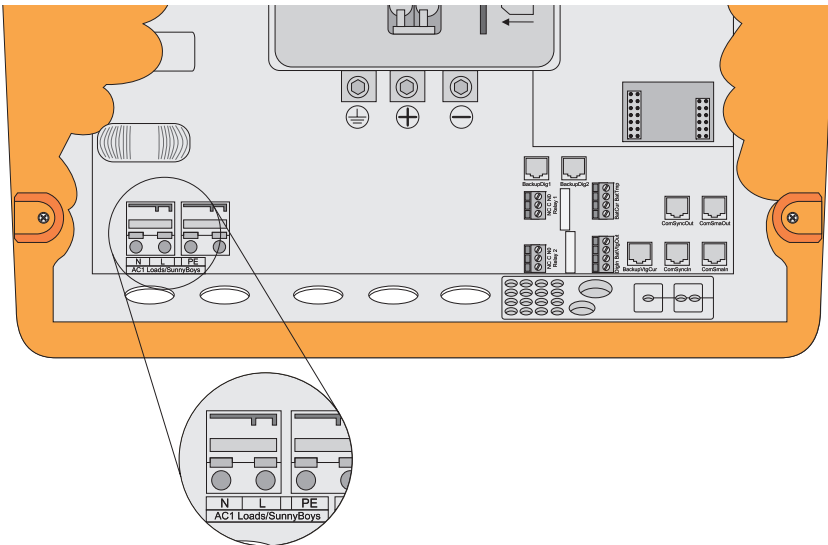
Die Verdrahtung der (Schutz-)Erdung der einzelnen Komponenten und des Sunny Backup 5000 in einem Inselnetz ist nur als TN-Netz auszuführen. Alle geltenden Normen und Richtlinien sind dabei zu berücksichtigen!



Der Sunny Backup 5000 ist vor Inbetriebnahme vorschriftsmäßig außerhalb des Gerätes zu erden.

Die N-Verbindung des Sunny Backup 5000 ist werksseitig NICHT mit PE verbunden. Da eine Verbindung zwischen N und PE für den korrekten Betrieb aber notwendig ist, muss dies außerhalb des Gerätes geschehen (siehe Kapitel 6.7.3 „Netzzuleitung (X1/Load Meter)“ (Seite 65)).

Die Automatic Switch Box wird dreiadrig mit AC1 am Sunny Backup 5000 verbunden (siehe Kapitel 6.7.4 „Sunny Backup 5000 (X2/Sunny Backup)“ (Seite 66)).



1. Ziehen Sie die Kabelverschraubung über den dreipoligen Leiter, stecken Sie danach den Leiter in das Gehäuse des Sunny Backup 5000.
2. Montieren Sie die Kabelverschraubung mit metrischem Gewinde M25 (im Lieferumfang enthalten) an die Leitungsdurchführung „AC1 – Loads/Sunny Boys“.
 - Setzen Sie die Kabelverschraubung mit dem Gewinde in die Durchführungsöffnung ein.
 - Schrauben Sie die Kontermutter innen im Gehäuse auf das Gewinde der Kabelverschraubung und ziehen sie diese fest.

3. Montieren Sie die drei Adern PE, N und L an AC1: Stecken Sie die passende Ader in der genannten Reihenfolge in die entsprechende „AC1 (Loads/Sunny Boys)“-Federzugklemme PE, N oder L.

6.4 Zusätzliche Anschlüsse

Für die Installation der im Folgenden beschriebenen Anschlüsse führen Sie die Leitungen durch die vorgegebenen Löcher im Gummi-Anschlussblock. Für die RJ45-Kommunikationskabel für interne und externe Kommunikation sind im Gummi-Anschlussblock bei Lieferung Stopfen zur Abdichtung enthalten. Durch Kombination der Stopfen können 0 bis 4 Durchführungen realisiert werden (2 Einsätze ohne Durchführung, 1 mit 1 Durchführung und 2 mit 2 Durchführungen). Entfernen Sie diese gegebenenfalls, um die Kommunikationskabel anzuschließen.

6.4.1 Batterietemperatursensor

Der Batterietemperatursensor misst die Temperatur der angeschlossenen Batterie. Dies ist notwendig, da die optimale Ladespannung einer Batterie stark temperaturabhängig ist. Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel 14.4 „Laderegulierung“ (Seite 112).



Für den Betrieb des Sunny Backup 5000 ist der Anschluss eines Batterietemperatursensors erforderlich (im Lieferumfang enthalten).

Im Fehlerfall (Kurzschluss, Kabelbruch) arbeitet der Sunny Backup 5000 mit einer sicheren Einstellung, die aber auf Dauer zu Mangelladungen der Batterie führt. Es wird eine Warnung im Display angezeigt, der defekte Batterietemperatursensor sollte umgehend ersetzt werden.



Benutzen Sie nur den Batterietemperatursensor, der in der Lieferung enthalten ist.

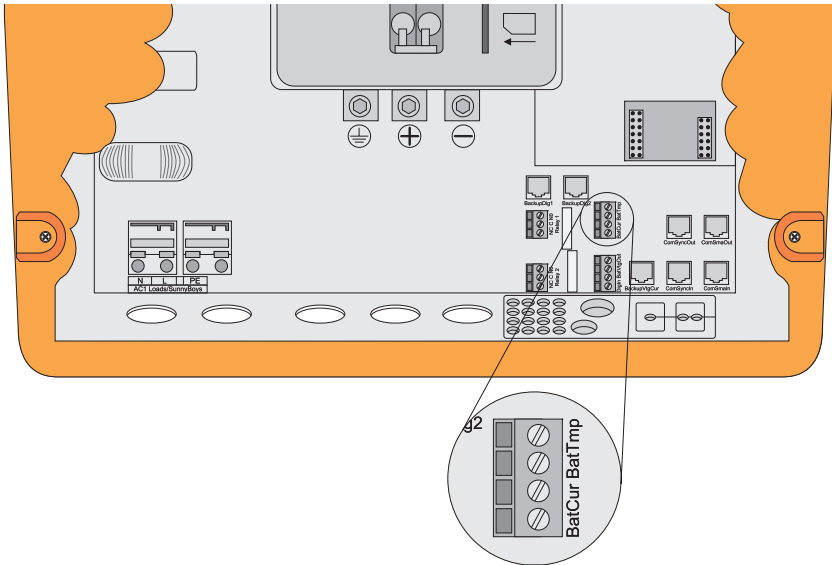
Bohren Sie keine Löcher in die Batterie, um den Sensor zu montieren.

Jedem Sunny Backup 5000 liegt ein Batterietemperatursensor bei. Für ein Cluster wird nur ein Batterietemperatursensor benötigt, der am entsprechenden Master angeschlossen wird. (Die Definition für Cluster, Master, Slave finden Sie in Kapitel 24 „Glossar“ (Seite 188).)



Befestigen Sie den Batterietemperatursensor außen an einer Zelle der Batterie. Wählen Sie eine Stelle, die sich möglichst zwischen zwei Zellen befindet, zumindest jedoch im mittleren Bereich der gesamten Batterie-Bank, da dort die Wärmeentwicklung während des Betriebes am größten ist.

Gehen Sie beim Anschluss des Batterietemperatursensors folgendermaßen vor:



1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.
3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „BatTmp“ der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.

Die Polarität der beiden Adern ist unerheblich für die Funktion des Batterietempersensors.



4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „BatTmp“.

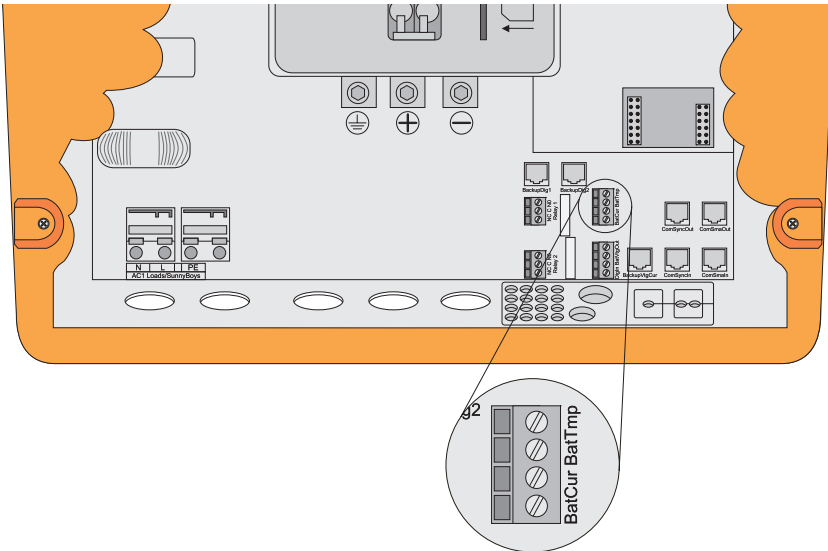
6.4.2 Batteriestromsensor

Der Sunny Backup 5000 bietet die Option, alternativ zur internen Strommessung, den Batteriestrom über einen Shunt zu messen.



Der Batteriestromsensor ist dann zwingend erforderlich, wenn DC-Erzeuger und DC-Verbraucher angeschlossen werden sollen. Für ein Cluster wird nur ein Batteriestromsensor benötigt, der am entsprechenden Master angeschlossen wird.

Gehen Sie beim Anschluss des Batteriestromsensors folgendermaßen vor:



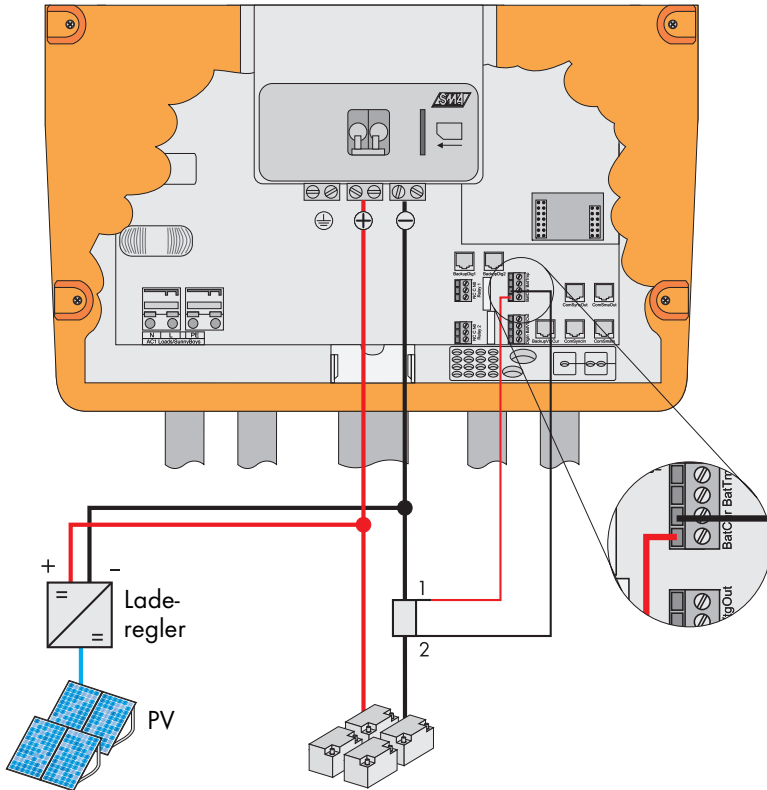
1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.



Der Batteriestromsensor ist zwingend in die Minusleitung der Batterie einzuschleifen. Dabei muss die Seite des Shunts, die mit dem Sunny Backup 5000 verbunden ist, mit der Anschlussklemme „BatCur+“ verbunden werden.

Wenn Sie den Batteriestromsensor so anschließen, bedeutet ein

- *positiver Batteriestrom, dass die Batterie entladen wird (Strom aus Batterie)*
- *negativer Batteriestrom, dass die Batterie geladen wird (Strom in Batterie)*



In obiger Zeichnung sind Laderegler und PV lediglich Beispiele!



3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „BatCur“ der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „BatCur“.

Verwenden Sie zum Anschluss des Batteriestromsensors unbedingt eigensichere Kabel. Dabei bedeutet eigensicher, dass die Kabel doppelt isoliert sind und im Kurzschlussfall der Draht schmilzt, aber die Isolierung bestehen bleibt. Außerdem ist das Kabel nicht brennbar. Zur Vermeidung von Messfehlern sollten die Kabel verdreht sein.



Beim Anschluss eines Batteriestromsensors an den Sunny Backup 5000 müssen Sie den geräteinternen Offset einstellen. Dazu müssen Sie sich im Installateur-Level und der Sunny Backup 5000 sich im Standby befinden.

Gehen Sie dann wie folgt vor:

- Schließen Sie an den Anschlussklemmen „BatCur+“ und „BatCur-“ eine Kurzschlussbrücke (z. B. ein Stück Draht) statt Ihres Batteriestromsensors an.
- Mit dem Parameter „225.01 BatCurSnsTyp“ stellen Sie ein, welchen Typ (None/50mV/60mV) Sie verwenden. Erst nach Aktivierung (50mV/60mV) werden weitere Parameter (02, 03 und 04 im Menü „225# Battery Current Sensor“) aktiv.
- Stellen Sie jetzt mit dem Parameter „225.02 BatCurGain60“ bzw. „225.03 BatCurGain50“ den maximalen Strom Ihres eingesetzten Batteriestromsensors ein (z. B. 400A/60mV).
- Verschließen Sie den Sunny Backup 5000 und starten Sie ihn wie im Handbuch beschrieben.
- Wechseln Sie nun zu Parameter „225.04 BatCurAutoCal“ und stellen hier „Start“ ein. Der Sunny Backup 5000 führt nun eine Autokalibrierung durch.
- Prüfen Sie danach den Offsetfehler mit Parameter „120.06 TotBatCur“, er sollte jetzt (annähernd) Null betragen.
- Öffnen Sie den Sunny Backup 5000. Entfernen Sie die an den Anschlussklemmen „BatCur+“ und „BatCur-“ vorhandene Kurzschlussbrücke. Schließen Sie stattdessen Ihren Batteriestromsensor an.

6.4.3 Kommunikation Mehrgeräteanschluss

Der Sunny Backup 5000 lässt sich zur Erhöhung der Leistung mit weiteren Sunny Backup 5000 in ein 3-Phasensystem verschalten. Die Kommunikation zwischen den Geräten erfolgt über ein RJ45-Kommunikationskabel.

Das RJ45-Kommunikationskabel ist ein Cat5e-FTP-Patchkabel.



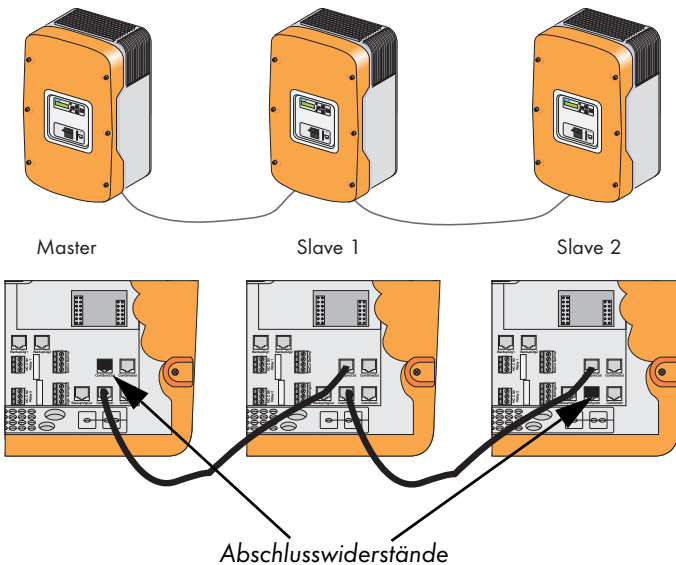
Jedem Sunny Backup 5000 liegt ein schwarzes RJ45-Kommunikationskabel bei. Das schwarze benötigen Sie, um eine (interne) Kommunikation zwischen mehreren Sunny Backup 5000 herzustellen. Wenn Sie nur einen Sunny Backup 5000 in Ihrem Cluster betreiben, wird das Kabel nicht benötigt.



Achten Sie darauf, dass Sie eine mehrphasige Konfiguration im Quick Configuration Guide (siehe Kapitel 8 „(Erst-)Inbetriebnahme“ (Seite 74)) ausgewählt haben.



Gehen Sie bei der Installation des Kommunikationskabels folgendermaßen vor:



1. Entfernen Sie den linken der beiden Stopfen im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie das RJ45-Kabel von außen durch das Loch.

3. Stecken Sie den RJ45-Stecker in die Buchse „ComSyncOut“, in der Buchse „ComSyncIn“ bleibt der Terminatorstecker drin.
4. Im nächsten Sunny Backup 5000 geht dieses Kabel in die Buchse „ComSyncIn“. Ein ggf. weiteres Kabel würde wieder in die Buchse „ComSyncOut“ gesteckt und zum nächsten Sunny Backup 5000 gehen (dort in die Buchse „ComSyncIn“). Der Terminatorstecker zum Abschluss stecken Sie in die Buchse „ComSyncOut“.
5. Legen Sie den Gummistopfen (je nach Kabelanzahl mit einer oder zwei Durchführungen, siehe Kapitel 2.4 „Lieferumfang Sunny Backup 5000“ (Seite 20)) um das Kabel.
6. Stecken Sie den Stopfen wieder in die vorgesehene Öffnung im Gummi-Anschlussblock.

6.4.4 Multifunktionsrelais 1 und 2

Der Sunny Backup 5000 bietet Ihnen mehrere Möglichkeiten zur Steuerung interner und externer Vorgänge. Dazu sind zwei Multifunktionsrelais im Gerät integriert, denen Sie über das Menü 241# mit den Parametern Rly1Op und Rly2Op Funktionen zuweisen können (siehe Kapitel 16 „Relais“ (Seite 133)).



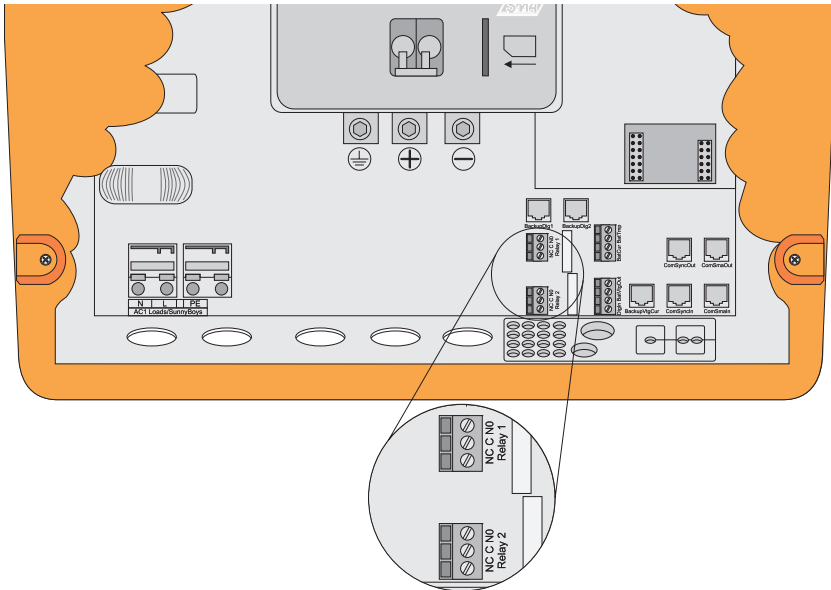
Die Relais sind als Wechsler ausgeführt, sie haben sowohl einen Öffner- als auch einen Schließerkontakt.

Die Relaisfunktionen sind als Schließerfunktionen ausgeführt, d. h., der Kontakt wird geschlossen, wenn man das Relais durch Auswahl der Funktion ansteuert. Bei der Ausnahme „Alm“ (Alarm) hat das Relais eine Öffner-Funktion. Dies bedeutet, dass das Relais im Normalfall angezogen ist und den Kontakt öffnet und erst im Fehlerfall abfällt und dann den Kontakt schließt (und damit z.B. eine Störmeldeleuchte einschaltet).

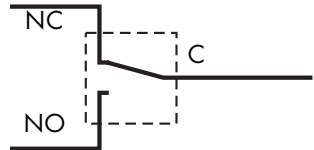


Sie können jedem der Relais immer nur eine Funktion zuweisen. Im Cluster lassen sich auch die Relais der Slaves nutzen, sie werden über den Master eingestellt.

Gehen Sie bei der Installation der Relaisanschlüsse folgendermaßen vor:



1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.
3. Stecken Sie die Adern mit der Aderendhülse in die Anschlussklemme „Relay1“ oder „Relay2“ der mitgelieferten 3-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemme fest an. Dabei bedeuten die Pins:
 - NC: Normally closed (im Ruhezustand geschlossen)
 - C: Kontakt (Arbeitskontakt)
 - NO: Normally opened (im Ruhezustand geöffnet)
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die passende Buchse.



Informationen zum Schaltvermögen der Relais finden Sie in Kapitel 22 „Technische Daten“ (Seite 181).



Lastabwurf (Load-Shedding)

Der Sunny Backup 5000 kann Lasten automatisch abschalten, um die Batterie vor Tiefentladung zu schützen. Dazu muss ein externes (AC- oder DC-)Leistungsschütz zwischen den Sunny Backup 5000 und den Lasten installiert werden (siehe auch Kapitel 21.1 „Zubehör (optional)“ (Seite 180)).



Bei Verwendung eines Relais für Lastabwurf werden die Lasten bei einer Störung im Sunny Backup-System auch beim Vorhandensein des Netzes nicht mehr weiter versorgt.

Generatorstart

Der Sunny Backup 5000 kann Generatoren steuern. Dabei unterstützt er solche, die sich über einen einzigen Kontakt starten und stoppen lassen und solche, die mehr als einen Kontakt benötigen (in Zusammenarbeit mit dem optional erhältlichen Generator-Managers (GenMan)).



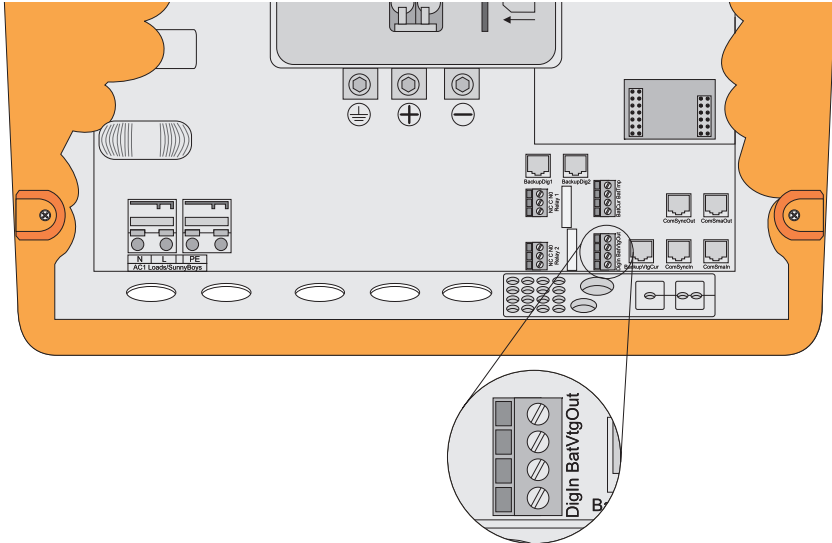
Beide Aufgaben übernehmen die beiden im Sunny Backup 5000 integrierten und frei programmierten Relais (je nach Programmierung im Menü 261#, Parameter Rly1Op und Rly2Op), siehe auch Kapitel 16 „Relais“ (Seite 133).

Vorkonfiguriert ist für Relay1 die Funktion AutoGn und für Relay2 AutoLodSoc.

6.4.5 Spannungsversorgung BatVtgOut

An diesen Klemmen wird die Batteriespannung nach außen geführt. Sie ist in beiden Polen über Kaltleiter (max. 0,75 A) abgesichert und kann je nach Batteriezustand schwanken. Dieser Anschluss kann z. B. zum Versorgen eines DC-Schützes für die Lastabschaltung dienen.

Gehen Sie beim Anschluss der Spannungsversorgung folgendermaßen vor:

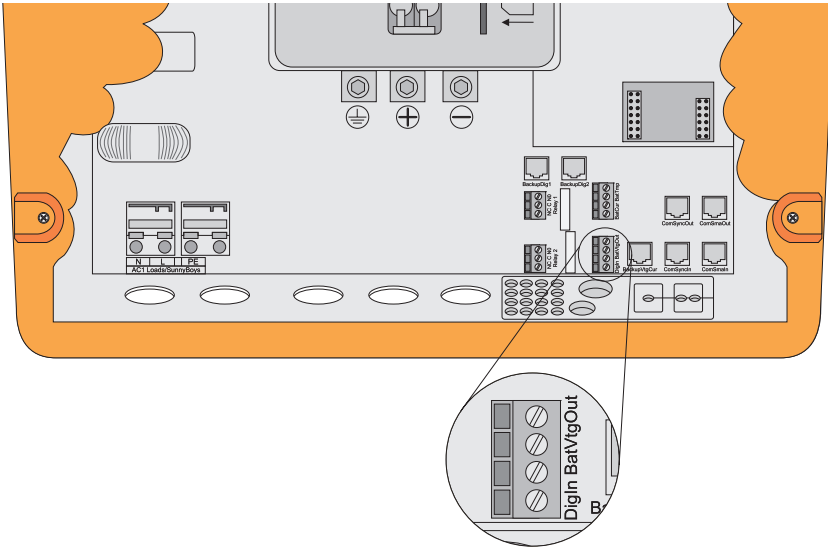


1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.
3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „BatVtgOut“ der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „BatVtgOut“.

6.4.6 Digitaler Eingang DigIn

Diese Klemmen dienen als digitaler Eingang, hier wird z. B. der Rückmeldekontakt für den GenMan (GenRn) angeschlossen.

Gehen Sie beim Anschluss des digitalen Eingangs folgendermaßen vor:



1. Durchstoßen Sie an passender Stelle ein Loch im Gummi-Anschlussbereich.
2. Führen Sie die Leiter mit den Aderendhülsen von außen durch das Loch.
3. Stecken Sie je eine Ader mit der Aderendhülse in die Anschlussklemmen „DigIn“ der mitgelieferten 4-poligen Printklemmen und ziehen Sie die Schrauben dieser Klemmen fest an.
4. Stecken Sie die 4-polige Printklemme in die Buchse „DigIn“.



Weitere Informationen zum Anschluss und Betrieb des GenMan finden Sie in der entsprechenden Produktdokumentation.

6.5 Schnittstelle für externe Kommunikation

Der Einbau oder Austausch der Kommunikations-Schnittstelle darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.



Die Kommunikations-Schnittstelle wird benutzt, um mit SMA-Kommunikationsgeräten (z. B. Sunny Boy Control, Sunny WebBox) oder einem PC mit entsprechender Software (z. B. Sunny Data Control) zu kommunizieren. Abhängig von der gewählten Kommunikations-Schnittstelle können bis zu 50 Wechselrichter gemeinsam erfasst werden. Details hierzu finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes, der Software oder im Internet auf www.SMA.de.

Die folgenden Kommunikations-Schnittstellen können in den Sunny Backup 5000 eingebaut werden:

- RS232
- RS485
- RS485 & CAN

Piggy Backs werden lediglich am Mastergerät benötigt (Single Point of Operation).



Das RS485 & CAN-Piggy Back wird benötigt, um größere Systeme mit mehr als einem Cluster aufzubauen. Nur die Mastergeräte jedes Clusters benötigen diese Piggy Backs. Neben dem CAN-Bus, der ausschließlich für die Kommunikation zwischen den Mastergeräten verantwortlich ist und dessen RJ45-Buchsen sich direkt auf dem Piggy Back befinden, übernimmt dieses Piggy Back die Funktion des normalen RS485-Piggy Backs.

Die Kommunikation über Powerline/Netzleitungsmodem (NLM) ist in Sunny Backup-Systemen nicht möglich.



Den detaillierten Verdrahtungsplan zu den einzelnen Kommunikations-Schnittstellen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Dieser Verdrahtungsplan enthält:

- Angaben zur benötigten Kabelart
- welche Anschlüsse des Wechselrichters benutzt werden
- ob die Kommunikation terminiert werden muss
- ob der Schutzleiter an den Kabelschirm angeschlossen werden muss

Auf den nächsten Seiten finden Sie:

- die Gehäusedurchführungen für die Kommunikations-Schnittstelle

- den erlaubten Kabelweg im Sunny Backup 5000
- den Ort der Buchse zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung
- den Ort des Schnittstellen-Steckplatzes

6.5.1 Anschluss der Schnittstelle



Beachten Sie alle Sicherheitshinweise beim Öffnen des Sunny Backup 5000, wie in Kapitel 3.2 „Potenzielle Gefahren“ (Seite 24) beschrieben.



Der Sunny Backup 5000 und die Kommunikations-Schnittstelle sind durch elektrostatische Entladungen gefährdet. Erden Sie sich, indem Sie PE anfassen, bevor Sie die Kommunikations-Schnittstelle aus der Verpackung nehmen und bevor Sie Bauteile im Sunny Backup 5000 berühren.



Lesen Sie vor Beginn der Einbauarbeiten die Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Sie finden dort weitere Details zur Verkabelung.

1. Entfernen Sie den rechten der beiden Stopfen im Gummi-Anschlussbereich.
2. Ziehen Sie das Kabel von außen durch die Kabeldurchführung (A).
3. Stecken Sie das Kabel in die obere Buchse.
4. Legen Sie den Stopfen um das Kabel.
5. Stecken Sie den Stopfen wieder in die vorgesehene Öffnung im Gummi-Anschlussblock (A).
6. Verlegen Sie das Kabel in dem Bereich (B) wie in der folgenden Grafik abgebildet.
7. In der Bedienungsanleitung des Kommunikationsgerätes werden drei Pins genannt, die Sie verwenden sollen, die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der genannten Pins zu den Pins der RJ45-Buchse.

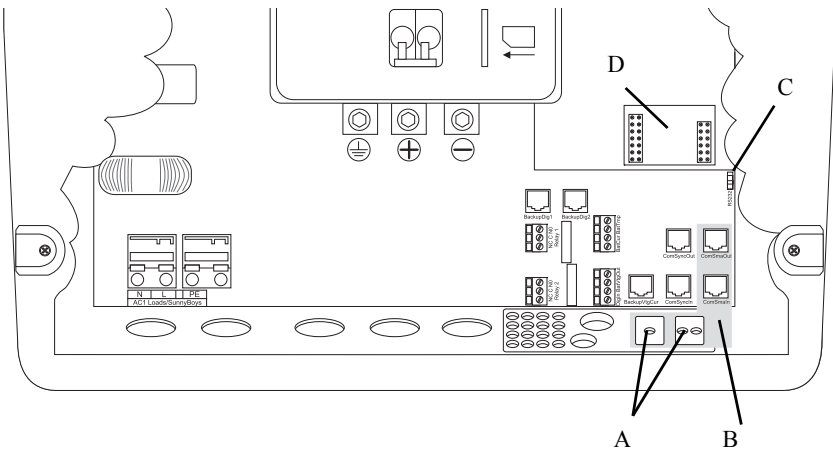
Pin Kommunikations- gerät (Sub-D 9-polig)	RS232	RS485	RJ45-Buchse
2	RXD	A (Data-)	3
3	TXD	–	–
5	GND	GND	2
7	–	B (Data+)	6

8. Terminieren des Sunny Backup 5000 bei RS485.
Der RS485-Datenbus wird beim Sunny Backup 5000 mit Hilfe eines Steckers terminiert. Dieser Stecker ist bereits im Sunny Backup 5000 vormontiert. Bitte entfernen Sie den Stecker nur, wenn Sie einen weiteren Sunny Backup 5000 oder ein Kommunikationsgerät anschließen wollen.

Auf der Platine oberhalb der RJ45-Stecker befindet sich ein roter Schiebeschalter (C), mit dem Sie von RS485- auf RS232-Kommunikation umschalten können. Defaulteinstellung ist RS485 (Stellung unten).



9. Stecken Sie die Kommunikations-Schnittstelle auf die Platine (D).
10. Verschließen Sie den Sunny Backup 5000 wie in Kapitel „Verschließen“ (Seite 35) beschrieben.



- A Gehäusedurchführung im Boden des Sunny Backup 5000
B Kabelweg (graue Fläche)
C Schiebeschalter RS232-Kommunikation
D Schnittstellen-Steckplatz

6.5.2 Geschwindigkeit der Datenübertragung

Der Sunny Backup 5000 kann mit verschiedenen Datenübertragungsgeschwindigkeiten (1200 bis 19200 bps) betrieben werden, um mit externen Geräten zu kommunizieren. Dazu ist der Parameter „270.06 ComBaud“ entsprechend einzustellen.



Sind Sunny Boys mit an den Kommunikations-Bus angeschlossen, muss die Baud-rate auf 1200 bps eingestellt werden (Werkseinstellung). Für alle anderen Geräte müssen Sie auf die Herstellerangaben achten.

Der Sunny Backup 5000 verwendet für die Kommunikation das SMA-Net-Protokoll. Einen detaillierten Verdrahtungsplan für die Kommunikations-Schnittstellen der gesamten Kommunikation Ihres Systems finden Sie in dem Handbuch Ihres Kommunikationsgerätes.

6.6 Anschluss GenMan

Beim Betrieb eines Sunny Backup 5000 mit GenMan gilt folgende Zuordnung der Schnittstellen bzw. Signale:

Signal am GenMan

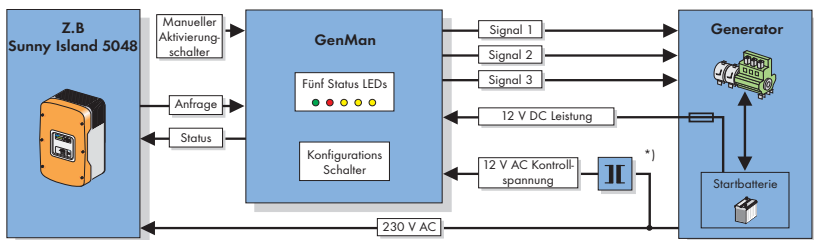
GenRq

GenRn

Signal am Sunny Backup 5000

Relay1, Funktion AutoGn (siehe 16 „Relais“ (Seite 133))

DigIn



*) Transformator im Lieferumfang GenMan enthalten



Der Anschluss des GenMan muss am Mastergerät erfolgen!



Weitere Informationen zum Anschluss und Betrieb des GenMan finden Sie in der entsprechenden Produktdokumentation.

6.7 Anschluss Automatic Switch Box

Die Automatic Switch Box ist die zentrale Umschalteneinrichtung des Sunny Backup-Systems. Sie ist in den folgenden Ausführungen erhältlich:

- Automatic Switch Box M: für einphasige Backup-Systeme mit einem Sunny Backup 5000
- Automatic Switch Box L: für dreiphasige Backup-Systeme mit je einem Sunny Backup 5000 pro Phase
- Automatic Switch Box XL: für dreiphasige Systeme größerer Leistung (Multicluster-Systeme mit bis zu vier dreiphasigen Clustern)

Alle Anschlussklemmen für die externen 400 V bzw. 230 V AC-Leitungen befinden sich auf der untersten Reihe der Montageplatte. Lediglich bei der Automatic Switch Box XL befinden sich die Klemmen X2/Sunny Backup sowie die Sicherungsautomaten in der zweiten Etage über den Bolzenklemmen. Die Klemmstellen sind – je nach Ausführung – entweder als Federzugklemmen oder als Bolzenklemmen ausgeführt. Einige Leitungen werden auch auf ebenfalls in der Klemmenleiste angeordnete Sicherungshalter oder Leitungsschutzschalter aufgelegt.

Alle Leitungen mit Ausnahme der Kommunikationsleitungen werden von unten in die Automatic Switch Box eingeführt. Hierfür befindet sich an der Unterseite des Gehäuses eine Kunststoffanschlagplatte mit Membranen. Für die fertig konfektionierten Kommunikationsleitungen (mit RJ45-Steckern) sind eigene Steckereinführungen in der Seitenwand vorgesehen.

Sorgen Sie dafür, dass die verwendeten Einführungen dicht sind und alle nicht verwendeten Einführungen verschlossen sind.



6.7.1 Einführen der Energieleitungen

Zum Einführen und Anschließen der 400 V bzw. 230 V AC-Leitungen gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie eine für den Leitungsdurchmesser geeignete Einführungsöffnung aus und isolieren Sie den Außenmantel der Leitung entsprechend der in der AS-Box zu verlegenden Leitungslänge ab
- Stechen Sie die Gummimembran an der Einführungsstelle mit einer Spitze punktförmig ein. Schneiden Sie diese nicht mit einem Messer oder einem Seitenschneider an.
- Ziehen Sie die vorbereitete Leitung durch die so erstellte kleine Öffnung der elastischen Membran. Die Membran muss die Mantelleitung wieder dicht umschließen.
- Stellen Sie eine geeignete Zugentlastung der Leitung außerhalb der Automatic Switch Box her.

- Führen Sie die Adern an die Anschlussklemmen und isolieren Sie das Leiterende entsprechend der Anschlussart ab. Für Federzugklemmen benötigen Sie auch bei mehr- oder feindrähtigen Leitern keine Aderendhülse. Beachten Sie dabei aber die Vorgaben für die abzuisolierende Länge (13–15 mm bei Federzugklemmen 6 mm², 18–20 mm bei Federzugklemmen 16 mm²)
- Schließen Sie die Adern an den vorgesehenen Anschlussklemmen an. Für Bolzenklemmen (nur bei Automatic Switch Box XL) müssen Sie dafür zunächst einen Rohrkabelschuh auf das abisolierte Leiterende quetschen. Beachten Sie bei Bolzenklemmen das Anzugsmoment (6–12 Nm).

6.7.2 Einführen der Steuer- und Messleitungen

Die der Automatic Switch Box beigefügten, mit RJ45-Steckern konfektionierten Steuer- und Messleitungen – nachfolgend auch als Kommunikationsleitungen bezeichnet – werden in einer separaten Steckerdurchführung in der Seitenwand des Gehäuses eingeführt.



Führen Sie die Kommunikationsleitungen mit den Steckern nicht durch die Kunststoffflanschplatte an der Gehäuseunterseite, auch wenn diese noch freie Membranen hat. Durch das Durchziehen des Steckers würde die Membran zu sehr aufgeweitet und die dünnere Leitung nicht mehr dicht umschlossen.

Führen Sie die Kommunikationsleitungen nicht durch den Kabelkanal mit 400 V bzw. 230 V AC-Leitungen.

Für ein einphasiges System benötigen Sie zwei (eine schwarze und eine rote), für ein dreiphasiges System (mit drei oder mehr Sunny Backup 5000) vier (eine schwarze und drei rote) Leitungen.



Wenn die Länge der beigefügten Leitungen nicht ausreicht, verwenden Sie statt dessen handelsübliche Cat5e-FTP-Kabel (einfach geschirmt) mit Goldkontakten.

Zum Einführen und Anschließen dieser Kommunikationsleitungen gehen Sie folgendermaßen vor:

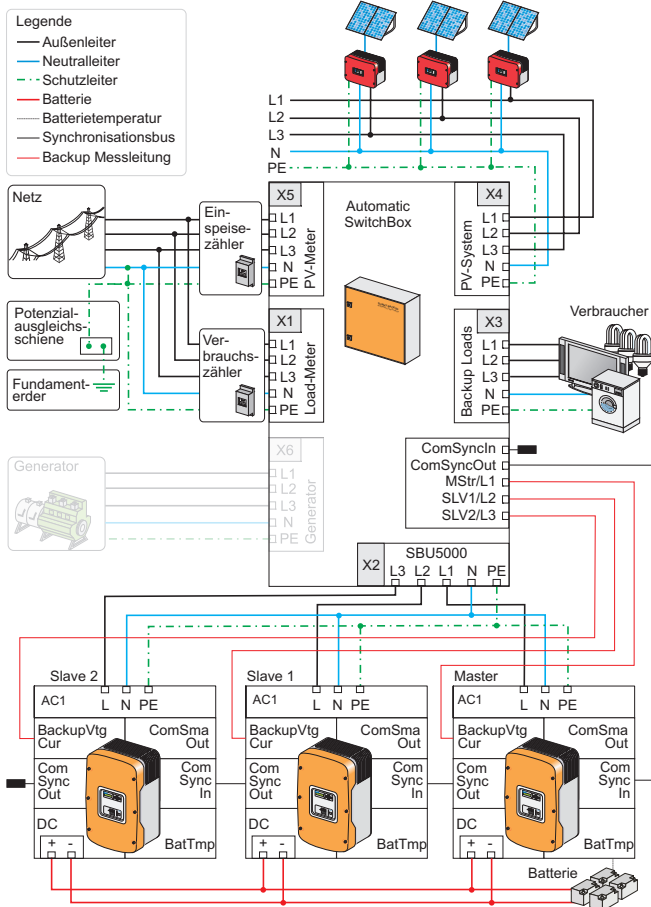
- Lösen Sie die bereits vormontierte Steckerdurchführung an den Innensechskantschrauben an der Innenseite der Seitenwand, ziehen sie den Metall-Haltebügel ab und nehmen Sie den Durchführungseinsatz komplett aus der Montageöffnung.
- Lösen Sie die beiden Schrauben am Einsatz der Durchführung und trennen Sie die beiden Kunststoffteile voneinander. Achten Sie darauf, dass Sie dabei die losen Gummieinsätze sowie die eingeklemmten Kunststoffstäbe nicht verlieren.
- Legen sie die durchzuführenden Leitungen (maximal drei pro Durchführung) an den dafür vorgesehenen Stellen (Ausrundungen der Kunststoffteile) in die Gummieinsätze so ein, dass die Leitungslänge von der Durchführung bis zur gewünschten

Anschlussstelle (RJ45-Buchsen auf der Leiterplatte) ausreicht. Legen Sie zum Abdichten nicht belegter Leitungsdurchführungen die beigegefügt Kunststoffstäbe ein.

- Fixieren Sie die Leitungen mittels Kabelbindern an den vorgesehenen Verzahnungen der Durchführung.
- Legen Sie die beiden Kunststoffteile um die Gummieinsätze und verschrauben Sie sie miteinander.
- Führen Sie nun die Leitungen durch die Montageöffnung in die Automatic Switch Box so weit ein, dass der Durchführungseinsatz in die Montageöffnung ragen.
- Schieben Sie von innen den Gegenbügel der Durchführung in die entsprechende Nut des durchgesteckten Einsatzes und befestigen Sie die Anordnung mittels der Innensechskantschrauben wieder an der Seitenwand.
- Achten Sie darauf, die Kommunikationsleitungen nicht direkt neben 230 V AC-Leitungen zu führen.
- Führen sie die Leitungsenden zu den RJ45-Buchsen an der Platine und stecken Sie Stecker in die entsprechenden Buchsen (siehe Kapitel 6.7.10 „Kommunikationsleitung ComSync“ (Seite 70) und 6.7.11 „Steuer- und Messleitung(en) BackupVtg-Cur“ (Seite 71)).

Die folgende Abbildung zeigt das Anschlussschema einer dreiphasigen Systems mit einem Cluster (drei Sunny Backup 5000) an die Automatic Switch Box L. Anschließend werden die einzelnen Leitungsverbindungen detailliert beschrieben.

Dreiphasiges Sunny Backup System



Bei der Automatic Switch Box M ist abweichend von der Darstellung bei den Klemmenleisten X2, X4, X5 und ggf. X6 an Stelle der Anschlüsse L1, L2 und L3 nur jeweils ein Anschluss L vorhanden. Bei der AS-Box XL sind abweichend von der Darstellung bei der Klemmenleiste X2 die Anschlüsse L1, L2, L3, N und PE vierfach vorhanden (für bis zu vier Sunny Backup 5000-Cluster, d. h. für bis zu zwölf Geräte). Die Anschlussklemmenleiste X6 ist nur bei Automatic Switch Boxen vorhanden, die mit der Generatoranbindung bestellt wurden (Bestelloption, nicht nachträglich erweiterbar).

6.7.3 Netzzuleitung (X1/Load Meter)

Verbinden Sie den Anschluss X1/Load Meter (L1, L2, L3, N, PE) mit dem Verbrauchszähler der Anlage. Der erforderliche Querschnitt der Leitungen richtet sich nach der vorgeschalteten Sicherung außerhalb der Automatic Switch Box. Die maximal zulässige Vorsicherung beträgt 63 A (bei Automatic Switch Box M und L) bzw. 160 A (bei Automatic Switch Box XL). An der Automatic Switch Box M und L sind über Federzugklemmen Leiterquerschnitte bis 16 mm² anschließbar, die Automatic Switch Box XL verfügt über Bolzenklemmen M8 für Ringkabelschuhe und Leiterquerschnitte bis 70 mm².

Achten Sie bei dreiphasigen Systemen beim Anschluss der Außenleiter an die Anschlussklemmen L1, L2 und L3 darauf, dass diese in der genannten Reihenfolge netzseitig ein Rechtsdrehfeld bilden. Prüfen Sie dies nach, bevor Sie das System in Betrieb setzen.



Das Sunny Backup-System ist nur zum Einsatz in TN-Netzen vorgesehen!



Schalten Sie keinen FI-Schutzschalter in die netzseitige Zuleitung des Backup-Systems! Dieser würde durch das Backup-System seiner Schutzfunktion (Spannungsfreischaltung) enthoben und zudem die Erdverbindung des Neutrallleiters unterbrechen.



Stellen Sie sicher, dass in der Netzzuleitung des Backup-Systems kein Schaltglied vorhanden ist, das den Neutralleiter unterbricht. Das Backup-System benötigt einen geerdeten Neutralleiter. Der Erdbezug muss ständig vorhanden sein, da sonst im Inselbetrieb kein TN-Netz mehr gebildet wird und somit andere Schutzmassnahmen erforderlich wären.



Stellen Sie sicher, dass der netzseitige PEN-Leiter innerhalb der Anlage (vor oder bei der Auftrennung in N- und PE-Leiter) geerdet ist (z. B. Verbindung vom Hausanschlusskasten zur Potenzialausgleichsschiene).



Auch in einphasigen Backup-Systemen (nur Automatic Switch Box M) können drei Phasen über die Automatic Switch Box zu den Verbrauchern geführt werden (siehe Kapitel 6.7.5 „Verbraucheranlage (X3/Backup Loads)“ (Seite 66)). Schließen Sie in diesem Fall auch die Netzzuleitung dreiphasig an. Wenn keine dreiphasigen Verbraucher angeschlossen sind, benötigen Sie nur den Netzanschluss an L1.

6.7.4 Sunny Backup 5000 (X2/Sunny Backup)

Verbinden Sie den Anschluss X2/Sunny Backup mit dem oder den Sunny Backup 5000-Wechselrichtern. Jeder Wechselrichteranschluss ist in der Automatic Switch Box mit einem Leitungsschutzschalter C 32 A abgesichert. Der erforderliche Leitungsquerschnitt hängt davon und von der Verlegeart ab.



SMA Technologie AG empfiehlt, die Leitung zum Wechselrichter mit einem Querschnitt von 6 mm² auszuführen (z. B. 3 x 6 mm²), dies ist bei der genannten Absicherung in allen Verlegearten ausreichend.



Achten Sie bei mehrphasigen Systemen (Automatic Switch Box L und XL) unbedingt auf die korrekte Gerätezuordnung. Die Phasen L1, L2 und L3 müssen netzseitig ein Rechtsdrehfeld bilden, dies ist beim Anschluss von X1 (Netz) sowie ggf. X6 (Generator) sicherzustellen. Beim Anschluss der Leitungen zu den Sunny Backup 5000 ordnen sie das als „Master“ konfigurierte Gerät der Phase L1, das als „Slave 1“ konfigurierte Gerät der Phase L2 und das als „Slave 2“ konfigurierte Gerät der Phase L3 zu.

Bei einem Multiclust-Backup-System (Automatic Switch Box XL) sind pro Phase mehrere Wechselrichter Sunny Backup 5000 anzuschließen. Bei dieser Variante sind in der Automatic Switch Box keine Federzugklemmen für den Anschluss der Phasen vorhanden. Legen Sie in diesem Fall die Leiter bitte direkt auf die zugehörigen Leitungsschutzschalter auf. Diese sind der Klemmenleiste X2 zugeordnet und mit der Angabe der Phasenbezeichnung versehen.



Schließen Sie an jeden Abgang (Leitungsschutzschalter) nur einen Wechselrichter an.

6.7.5 Verbraucheranlage (X3/Backup Loads)

Die Abgangsleitung zur Verbraucheranlage wird in der Automatic Switch Box über Sicherungen geführt. Legen Sie die Außenleiter auf die der Klemmenleiste X3 zugeordneten, mit der Angabe der Phasenbezeichnung beschrifteten Schraubklemmen der Sicherungen auf. Für Neutral- und Schutzleiter sind in der Klemmenleiste X3 Federzugklemmen vorgesehen.

Die Sicherungen sind erforderlich, um die abgehende Leitung im Inselnetzbetrieb bei Überlast zu schützen. Beachten Sie, dass in diesem Fall sowohl die Sunny Backup 5000-Wechselrichter als auch die PV-Anlage die Verbraucher versorgen können und die vorgeschaltete Sicherung auf der Netzseite in diesem Fall nicht wirkt. Prüfen Sie daher den Leitungsquerschnitt der Zuleitung zur Verbraucheranlage, bestimmen Sie anhand der Verlegeart und der Umgebungsbedingungen die notwendige Sicherungsstärke und setzen Sie entsprechende Sicherungseinsätze ein.

Die Sicherungseinsätze sind nicht im Lieferumfang enthalten, da ihre Dimensionierung anlagenspezifisch erfolgen muss. Für die Automatic Switch Box M und L benötigen Sie D02-Sicherungseinsätze, für die Automatic Switch Box XL NH00-Sicherungseinsätze.



Beachten Sie die angeschriebenen maximal zulässigen Werte: 35 A (Automatic Switch Box M), 63 A (Automatic Switch Box L) bzw. 160 A (Automatic Switch Box XL).

In ungünstigen Konstellationen kann es vorkommen, dass keine Selektivität der einzufügenden Sicherungen zu vor- oder nachgeschalteten Sicherungen erzielt werden kann. Dies ist bei der Komplexität des Backup-Systems mit mehreren einspeisenden Quellen nicht vermeidbar.



Auch in einphasigen Backup-Systemen (nur Automatic Switch Box M) können drei Phasen über die Automatic Switch Box geführt werden. Damit werden auch die Phasen L2 und L3 über das Netztrennschütz geführt und im Falle der Netztrennung des Backup-Systems ebenfalls vom Netz getrennt. Die Einspeisung der PV-Anlage, des Sunny Backup-Wechselrichters und ggf. eines Dieselgenerators erfolgt aber ausschließlich auf der Phase L1.

Stellen Sie sicher, dass keine dreiphasigen Verbraucher (z.B. Durchlauferhitzer, 5-polige CEE-Steckdosen) an die Phase L1 der Automatic Switch Box angeschlossen werden, ohne dass auch die zugehörigen Außenleiter L2 und L3 an diese angeschlossen sind. Bei Netzausfall käme es sonst zu einer einphasigen Speisung des dreiphasigen Verbrauchers und dadurch zu Personengefährdung aufgrund unzulässiger Spannungsverschleppung auf den nicht vom Netz getrennten Phasen L2 und L3 ins Netz! Wird nur die Phase L1 aus der Automatic Switch Box zu den Verbrauchern geführt, darf diese auch nur zu einphasigen Verbrauchern führen.



6.7.6 PV-Anlage (X4/PV-System)

Schließen Sie an der Anschlussklemmenleiste X4/PV-System ihre PV-Anlage an. Aufgrund der Vielzahl möglicher Konstellationen (z. B. ein Wechselrichter pro Phase oder mehrere kleine Wechselrichter parallel) ist die Automatic Switch Box nicht als Verteilungs- und Sicherungskasten für die PV-Wechselrichter vorgesehen.

Die in der Anleitung zu den verwendeten Wechselrichtern vorgeschriebenen Leitungsschutzschalter und ggf. auch FI-Schutzschalter müssen zwischen der Automatic Switch Box und den PV-Wechselrichtern angeordnet werden. Sie enthält daher nur einen ein- oder dreiphasigen Leitungsanschluss (L/N/PE bzw. L1/L2/L3/N/PE).

Bei der Automatic Switch Box M können an die Federzugklemmen Leitungen mit einem Querschnitt bis 6 mm² angeschlossen werden, bei der Automatic Switch Box L 16 mm². Bei der Automatic Switch Box XL stehen Bolzenklemmen für größere Querschnitte (bis 70 mm²) zur Verfügung.

Die Dimensionierung der abgehenden Leitung ist anhand der Verlegebedingungen sowie der netzseitig vorgeschalteten Sicherung (siehe auch Anschluss X5/PV-Meter) auszuwählen. Bei Backup-Systemen mit Generatoranschluss (Bestelloption) ist zusätzlich die Absicherung der Generatoreinspeisung zu beachten. Wenn die Generatoreinspeisung an der Klemmenleiste X6/Generator höher abgesichert ist als die Zuleitung vom Einspeisezähler (vor X5/PV-Meter), muss die abgehende Leitung von X4/PV-System auf diesen höheren Sicherungswert ausgelegt werden.

Die PV-Wechselrichter sowie die Sunny Backup-Wechselrichter können bei der Betrachtung des Leitungsschutzes im Kurzschlussfall unberücksichtigt bleiben, da diese bauartbedingt im Kurzschlussfall die Leitungen nicht gefährden können. Im Kurzschlussfall müssen nur Kurzschlussströme vom Netz oder vom Dieselgenerator abgesichert werden. Ein Schutz bei Überlast ist in allen Fällen gegeben, wenn Sie - wovon auszugehen ist - die Leitungen zur PV-Anlage mindestens auf die Einspeiseleistung der PV-Anlage auslegen.



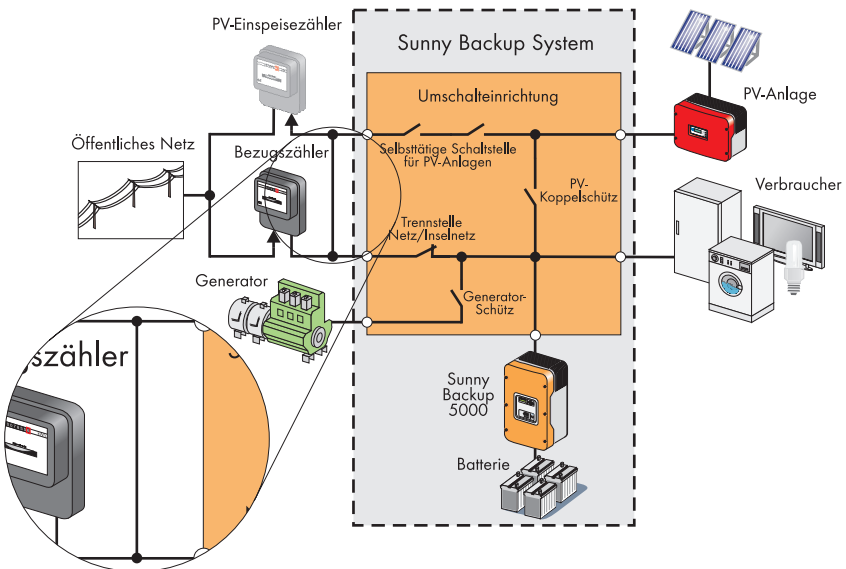
An die Anschlussleiste X4/PV-System dürfen nur PV-Wechselrichter und keine anderen Einspeiser angeschlossen werden, wenn die Automatic Switch Box über X5/PV-Meter an einen für PV-Energie tarifierten Einspeisezähler angeschlossen ist. Der Anschluss von Verbrauchern an die Anschlussleiste X4/PV-System sowie die davon abgehende Leitung zur PV-Anlage ist ebenfalls nicht zulässig.

6.7.7 PV-Einspeisezähler (X5/PV-Meter)

Verbinden Sie den Anschluss X5/PV-Meter mit dem Einspeisezähler für die PV-Anlage. Der Querschnitt der Leitungen richtet sich nach der vorgeschalteten Sicherung. An der Automatic Switch Box M und L sind Leiterquerschnitte bis 6 mm² anschließbar, die maximal zulässige Vorsicherung beträgt 35 A.

Eine Mitführung des Schutzleiters (PE) ist in dieser Leitung nicht zwingend erforderlich, da die Automatic Switch Box über den Netzanschluss X1 (Load Meter) bereits mit einem größeren Querschnitt mit dem Potenzialausgleichssystem der Anlage verbunden ist. Falls die Zuleitung vom Einspeisezähler einen Schutzleiter mitführt, kann dieser zusätzlich an die PE-Klemme von X5/PV-Meter angeschlossen werden.

In PV-Systemen ohne Einspeisezähler können die Anschlussklemmen X5/PV-Meter und X1/Load Meter gebrückt werden. Siehe Abbildung unten:



6.7.8 Generator (X6/Generator)

Verbinden Sie den Anschluss X6/Generator mit dem Anschlusskasten des Dieseldieselgenerators. Bei der Automatic Switch Box M kann ein einphasiger Generator (L/N/PE), an die übrigen Ausführungen ein dreiphasiger Generator (L1/L2/L3/N/PE) angeschlossen werden. Die Anschlüsse L bzw. L1, L2 und L3 befinden sich an Sicherungssockeln neben der Klemmenleiste X6/Generator. Für Neutral und Schutzleiter stehen Federzugklemmen zur Verfügung.

Wählen Sie den erforderlichen Leitungsquerschnitt nach der Nennleistung des Generators und der Frage aus, ob dieser über eine Ausgangssicherung verfügt. Mit der/den einzufügende(n) Sicherung(en) in der Automatic Switch Box schützen Sie die Leitung zum Generator vor Kurzschlussströmen aus dem Netz und gegen Überlast. Beachten Sie, dass die Auslegung der Sicherung im Generatorabgang auch Einfluss auf die Auslegung der Leitung zur PV-Anlage (siehe Kapitel 6.7.6 „PV-Anlage (X4/PV-System)“ (Seite 67)) haben kann.



Wenn der Dieselgenerator keine Ausgangssicherung hat, müssen Sie die Leitungsverbindung zur Automatic Switch Box erdschluss- und kurzschlussicher verlegen. Alternativ ist – insbesondere bei längeren Leitungswegen – die Verwendung eines zusätzlichen Sicherungskastens nahe dem Generator zu empfehlen.

6.7.9 Signalgesteuerte Einspeisung (X7/Feed In Signal)

Die Netzeinspeisung aus der Batterie kann u. a. über ein externes, digitales Signal gesteuert werden. Dieses Signal sendet der Energieversorger z. B. über den Kontakt eines Rundsteuersignalempfängers. Verbinden Sie den Ausgang des Rundsteuersignalempfängers mit den Anschlussklemmen "Feed In Signal" der Automatic Switch Box. Setzen Sie den Parameter "232.41 FedInMod" auf "Signal". Sobald das digitale Signal anliegt, startet der Sunny Backup 5000 mit der Einspeisung des Stroms (siehe Kapitel 13.7 „Netzeinspeisung aus Batterie“ (Seite 107)).

6.7.10 Kommunikationsleitung ComSync

Die Automatic Switch Box wird durch den Sunny Backup 5000 über einen CAN-Bus gesteuert. In mehrphasigen Systemen (Automatic Switch Box L) erfolgt dies durch den als Master konfigurierten Wechselrichter, in Multiclustern-Backup-Systemen (Automatic Switch Box XL) durch den als Master des Main Clusters konfigurierten Wechselrichter.

Verbinden Sie die Buchse ComSyncOut auf der Platine in der Automatic Switch Box mit der beigefügten schwarzen RJ45-Leitung mit der Buchse ComSyncIn des Sunny Backup 5000 (siehe Kapitel 6.5 „Schnittstelle für externe Kommunikation“ (Seite 57)).



Der CAN-Bus muss an beiden Enden mit Abschlusssteckern terminiert werden. Die Buchse ComSyncOut der Platine in der Automatic Switch Box ist dazu bereits werksseitig mit einem Abschlussstecker versehen. Das andere Ende des Busses befindet sich bei einphasigen Systemen am angeschlossenen Sunny Backup 5000, bei dreiphasigen Systemen am als Slave 2 konfigurierten Wechselrichter des Main Clusters.

6.7.11 Steuer- und Messleitung(en) BackupVtgCur

Die Automatic Switch Box überträgt Spannungs- und Strommesssignale an den Sunny Backup 5000. Bei dreiphasigen Systemen erhält jeder der drei Wechselrichter die zugehörigen Signale der Phase, auf der er arbeitet. Bei Multicluster-Backup-Systemen (nur Automatic Switch Box XL) sind diese Signale zu den Geräten des Main Clusters zu führen.

Verbinden Sie die Buchse Mstr/L1 auf der Platine in der Automatic Switch Box mit der beigefügten roten RJ45-Leitung mit der Buchse BackupVtgCur des Sunny Backup 5000 (siehe Kapitel 6.5 „Schnittstelle für externe Kommunikation“ (Seite 57)). In dreiphasigen System wählen Sie für diese Leitung den an die Phase L1 angeschlossenen Wechselrichter, der auch als Master konfiguriert sein muss.

Verbinden Sie in dreiphasigen Systemen zusätzlich die Buchse Slv1/L2 auf der Platine in der Automatic Switch Box mit einer der beigefügten roten RJ45-Leitungen mit der Buchse BackupVtgCur des Sunny Backup 5000, der an die Phase L2 angeschlossen und als Slave 1 konfiguriert ist, sowie die Buchse Slv2/L3 auf der Platine in der Automatic Switch Box mit der Buchse BackupVtgCur des Sunny Backup 5000, der an die Phase L3 angeschlossen und als Slave 2 konfiguriert ist. Bei Multicluster-Backup-Systemen sind die Geräte des Main Clusters gemeint.

Achten Sie darauf, dass Sie die Leitungen nicht verwechseln. Beschriften Sie ggf. die gleichfarbigen Leitungen vor der Verlegung an beiden Seiten, sodass beim Anschließen eine Verwechslung vermieden wird. Wird die Phasenfolge vertauscht, bilden Netz und Wechselrichter unterschiedliche Drehfelder aus, was beim Zuschalten zu Kurzschlüssen führt.



6.7.12 Abschließende Arbeiten

Prüfen Sie, dass alle Einführungen dicht sind und keine unverschlossenen Öffnungen verblieben sind.

Stellen Sie sicher, dass alle eingeführten Leitungen zugentlastet sind und dass die Kommunikationsleitungen innerhalb der Automatic Switch Box nicht mit abgemantelten 230 V-Adern in Berührung kommen können.

Vergewissern Sie sich bei Dreiphasensystemen, dass die Phasenfolge der Wechselrichteranschlüsse bei den Leistungs- und den Messleitungen übereinstimmen.

Legen Sie alle erforderlichen Sicherungen ein und verschließen Sie die Automatic Switch Box.

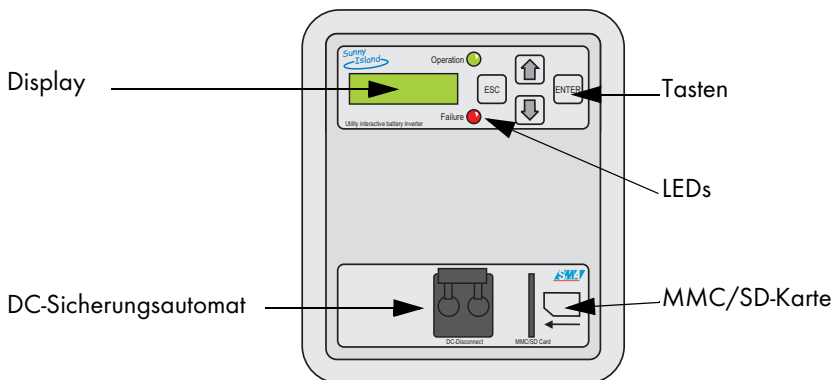
Bei Kabelverlegung zwischen Sunny Backup 5000 und Automatic Switch Box ist ausschließlich Festverlegung bzw. Leitung mit Zugentlastung zugelassen.

Verwenden Sie Mantelleitung (doppelt isolierte Kabel)!



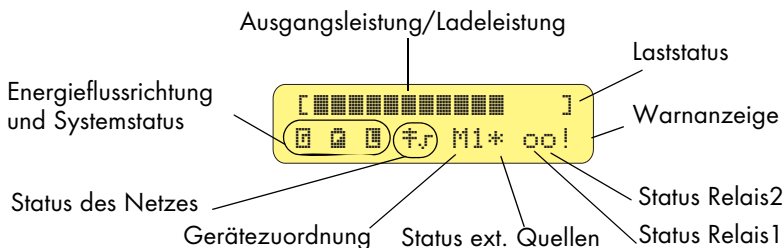
7 Bedienelemente

Um den Sunny Backup 5000 in Betrieb nehmen zu können, sollten Sie sich vorher mit der Bedienung vertraut machen. Die einzelnen Bedienelemente sind in der folgenden Abbildung zu erkennen.



7.1 Displayanzeigen

Das Display des Sunny Backup 5000 ist zweizeilig mit jeweils 16 Zeichen. Details dazu finden Sie in Kapitel 10.6 „Displayanzeigen (Übersicht)“ (Seite 91).



7.2 DC-Sicherungsautomat

Der DC-Sicherungsautomat dient zum Ein-/Ausschalten sowie zum DC-seitigen Trennen des Sunny Backup 5000, Details dazu finden Sie in Kapitel 9 „Ein- und Ausschalten“ (Seite 77).

7.3 Tasten

Die Tabelle erläutert Ihnen die Tastenfunktionen des Sunny Backup 5000:

Taste	Funktionen
	Abbruch der angewählten Funktion Antwort NEIN eine Menüebene höher
	Ein Listenelement nach oben, Wert erhöhen
	Eine Listenelement nach unten, Wert verringern
	Funktion auswählen Wert auswählen Änderung bestätigen Antwort JA eine Menüebene tiefer Gerät starten (bei längerem Halten) Gerät stoppen (bei längerem Halten)

7.4 Bedeutung der Leuchtdioden (LED)

Im Bedienfeld des Sunny Backup 5000 befinden sich oben eine grüne und unten eine rote Leuchtdiode (LED), ihre Funktionen zeigt die Tabelle:

Grüne LED	Rote LED	Betriebszustand
—	—	Standby oder aus (kein Wechselrichterbetrieb)
AN	—	Betrieb
—	AN	Störung oder Fehler
AN	AN	Initialisierung

7.5 MMC/SD-Karte

Der Sunny Backup 5000 bietet eine MMC/SD-Karte für Firmware-Update und als Serviceschnittstelle. Details finden Sie in Kapitel 11 „Datenspeicherung auf MMC/SD-Karte“ (Seite 97).

8 (Erst-)Inbetriebnahme

8.1 Voraussetzung



Bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen, prüfen Sie alle elektrischen Verbindungen in Bezug auf ihre korrekte Polarität und vergewissern Sie sich, dass sie gemäß den Vorgaben in Kapitel 6 „Elektrischer Anschluss“ (Seite 37) angeschlossen sind.



Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. Nur so kann Ihnen die **SMA** Technologie AG im Fehlerfall helfen.

Quick Configuration Guide (QCG) ermöglicht Ihnen eine schnelle und einfache Inbetriebnahme Ihres Sunny Backup 5000. Dazu wählen Sie über das Menü Ihr „passendes“ System aus, das Display zeigt dann spezielle Abfragen an, anhand derer sich die ausgewählten Parameter des Systems gezielt einstellen lassen.

8.2 Start des Quick Configuration Guide (QCG)



Beim Starten des QCG werden sinnvolle Parameterwerte als Voreinstellungen (Default) gesetzt!

Der QCG wird beim **ersten** Start des Gerätes automatisch aktiviert.

1. Schalten Sie den Sunny Backup 5000 ein, indem Sie den DC-Sicherungsautomat auf „ON“ stellen.
2. Der Sunny Backup 5000 beginnt die Startphase. Warten Sie die folgenden Anzeigen ab.

SIBFSBOOT V1.000

SMA SMA SMA SMA
SMA SMA SMA

SBU5000
@SMA 2007



Beim ersten Start des Sunny Backup 5000 wird der QCG automatisch aktiviert, lesen Sie bitte unter 6. weiter, sonst folgen Sie dieser Auflistung.

3. Sobald die Startphase abgeschlossen ist, erscheint im Display „To init system hold <Enter>“.

**To init system
hold <Enter>**
4. Drücken und halten Sie <Enter>, bis der Sunny Backup 5000 dreimal piept.
5. Sie befinden sich nun im Quick Configuration Guide (QCG). Hier können Sie wählen:

**01#StartMenu
New System**

 - „**Start System**“ (wenn Sie irrtümlich im QCG gelandet sind und nur einen Neustart durchführen wollen)
 - „**New System**“ (wenn Sie ein neues System in Betrieb nehmen oder Änderungen der Anlagenkonfiguration vornehmen wollen)
 - „**New Battery**“ (wenn Sie Hauptbatterieeinstellungen verändern möchten, aber die Systemkonfiguration bestehen bleibt)
6. Bei „**New System**“ sind folgende Parameter einzustellen: (Voreinstellung hervorgehoben)
 - Ländereinstellung: 01#Country (**GER VDE126-1-1**, AUS AS4777, GR_PPC, GR_INSLURAR)
 - Gerätetyp: 02#Device (**Master**, Slave 1, Slave 2)
 - Systemkonfiguration: 04#Sys (**AS-Box-M**, AS-Box-L, AS-Box-XL)
 Nur wenn AS-Box-XL ausgewählt:
 ClusterMode (MainCluster, ExtensionCluster1, ExtensionCluster2, ExtensionCluster3, ExtensionClusterN)
 Cluster Adresse (Nur wenn Cluster Mode = ExtensionClusterN)
 - Datum: 08#Dt (dd.mm.jjjj)
 - Uhrzeit: 09#Tm (hh:mm:ss)
 - Batterietyp: 10#BatTyp (**VRLA**, FLA, NiCd)
 - Batterienennkapazität: 12#BatCpyNom (100 Ah bis 10000 Ah, Voreinstellung in Abhängigkeit der Systemkonfiguration **140 Ah, 280 Ah, 280 Ah**)
 - Externe Quelle: 13#ExtSrc (**Grid**, GenGrid)
 - Generatorenennstrom: 15#GnCurNom (0,0 A bis 224,0 A, Voreinstellung in Abhängigkeit der Systemkonfiguration **35 A, 44 A, 160 A**)
 - Generatorstart: 16#GnStrMod (**Autostart**, GenMan, Manual)
 - Netznennstrom: 17#GdCurNom (0,0 A bis 224,0 A, Voreinstellung in Abhängigkeit der Systemkonfiguration **35 A, 63 A, 160 A**)

Bei „**New Battery**“ sind folgende Parameter einzustellen:

(Voreinstellung hervorgehoben)

- Batterietyp: 08#BatTyp (**VRLA**, FLA, NiCd)
- Batterienennspannung: 09#BatVtgLst (42 V bis **48 V**)
- Batterienennkapazität: 10#BatCpyNom (**100 Ah** bis 10000 Ah)



*Haben Sie ein System mit mehr als einem Sunny Backup 5000, müssen sie **vor** dem Start des Mastergerätes (Displayanzeige „INIT MASTER OK START?“) unbedingt erst den QCG an den Slave(s) durchlaufen. Dort wird lediglich der Gerätetyp eingestellt. Erst danach das Mastergerät starten!*



Bei der Option „New Battery“ werden ausschließlich bestimmte Batterieeinstellungen zurückgesetzt und neu eingestellt. Systemeinstellungen werden nicht berührt.

7. Nach Eingabe der unten genannten Parameter erscheint im Display des Masters folgende Meldung:

**INIT MASTER OK
START?**

8. Drücken Sie zur Bestätigung die <ENTER>-Taste. Dann erscheint folgende Meldung auf dem Display.

**STNDBY: To Start
INU hold <ENTER>**

9. Halten Sie die <ENTER>-Taste gedrückt. Es ertönt ein Piepton, der Sunny Backup 5000 startet und ist in Betrieb.



Sollte das Gerät unerwarteterweise einmal einen Fehler anzeigen, muss dieser behoben werden, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird. Nutzen Sie dazu das Kapitel 20 „Fehlersuche/Problemlösung“ (Seite 165).



Weitere Details zu den einstellbaren Parametern finden Sie in Kapitel 19 „Parameterlisten“ (Seite 141).

Beachten Sie, dass Sie einige Parameter nur nach Eingabe des Installateur-Passworts (siehe Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes“ (Seite 90)) und im Standby (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen“ (Seite 78)) verändern können.

9 Ein- und Ausschalten

9.1 Einschalten/Starten

Dieser Schritt setzt voraus, dass der Sunny Backup 5000 auf

- korrekte elektrische Verbindungen und korrekten Anschluss,
- Spannungen und Polaritäten



geprüft und durch qualifiziertes Personal (Elektrofachkraft) bereits in Betrieb genommen wurde.

1. Schalten Sie den Sunny Backup 5000 ein, indem Sie den DC-Sicherungsautomat auf „ON“ stellen.
2. Der Sunny Backup 5000 beginnt die Startphase. Warten Sie die folgenden Anzeigen ab.

SIBFSBOOT V1.000

SMA SMA SMA SMA
SMA SMA SMA

SBU5000
@SMA 2007

Sobald die Startphase abgeschlossen ist, erscheint im Display „To init system hold <Enter>“.

To init system
hold <Enter>

3. Wenn Sie in den QCG gelangen möchten, drücken und halten Sie <Enter>, bis der Sunny Backup 5000 dreimal piept. Sie sehen dann die nebenstehende Displayanzeige (weitere Vorgehen siehe Kapitel 8.2 „Start des Quick Configuration Guide (QCG)“ (Seite 74)).
4. Falls Sie **nicht** innerhalb von 5 Sekunden die <ENTER>-Taste drücken, überspringt der Sunny Backup 5000 den QCG und bringt die folgende Anzeige.

01#StartMenu
New System

STNDBY:To Start
INV hold <ENTER>

Starten Sie die Slaves, **bevor** Sie das Mastergerät starten.



- Die Slaves zeigen nach dem Einschalten folgende Meldung auf dem Display.

STNDBY:To Start
INV hold <ENTER>

- Halten Sie <ENTER> gedrückt, die Restzeit wird als Balken im Display angezeigt.

Hold to start...

- Anschließend erscheint (bis zum Starten des Masters) folgende Anzeige.

Ready
Wait for Master



Auch bei eingestelltem Parameter „250.01 AutoStr“ muss nach jedem Einschalten mit dem DC-Sicherungsautomat einmal der Sunny Backup 5000 manuell gestartet werden.

- Drücken Sie am Master die <ENTER>-Taste. Es ertönt ein Piepton, der Sunny Backup 5000 startet und ist in Betrieb. Die grüne (obere) LED leuchtet.



Sollte das Gerät unerwartet einmal einen Fehler anzeigen, muss dieser behoben werden, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird. Nutzen Sie dazu das Kapitel 20 „Fehlersuche/Problemlösung“ (Seite 165).

9.2 Stoppen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Sunny Backup 5000 in Standby zu setzen:

- Drücken Sie die <ENTER>-Taste, um den Sunny Backup 5000 zu stoppen. Es erscheint folgende Anzeige.

Hold to stop...

- Halten Sie die <ENTER>-Taste gedrückt, die Restzeit wird als Balken im Display angezeigt.

Hold to stop...

- Der Sunny Backup 5000 wurde gestoppt, das Display hat folgende Anzeige.

STNDBY:To Start
INV hold <ENTER>



Beachten Sie, dass im Standby weiterhin Spannung am Gerät anliegt (DC und AC1) und ggf. die Netzspannung durchgeschaltet ist.

Auch im Standby benötigt der Sunny Backup 5000 noch ca. 4 W Leistung aus der Batterie.



9.3 Ausschalten

Um den Sunny Backup 5000 auszuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Setzen Sie den Sunny Backup 5000 in den Standby (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen“ (Seite 78)).
2. Stellen Sie den DC-Sicherungsautomat des Sunny Backup 5000 auf „OFF“.

Nur mit dieser „Abschaltreihenfolge“ ist sichergestellt, dass alle internen Zählerstände/Werte abgespeichert werden.



Vor dem Wiedereinschalten des Gerätes sollte immer eine Wartezeit von 30 Sekunden eingehalten werden, sonst ist ein einwandfreier Betrieb des Sunny Backup 5000 nicht gewährleistet.



9.4 Spannungsfrei schalten

1. Schalten Sie den Sunny Backup 5000 aus (siehe Kapitel 9.3 „Ausschalten“ (Seite 79)).
2. Trennen Sie den Sunny Backup 5000 von der Batterie.
3. Trennen Sie den Sunny Backup 5000 anschließend von allen Spannungsquellen (AC1 spannungsfrei schalten und trennen).
4. Vergewissern Sie sich, dass der Sunny Backup 5000 von allen Spannungsquellen getrennt ist.
5. Warten Sie mindestens fünf Minuten, damit sich die Kondensatoren entladen und die Spannung im Gerät auf ungefährliche Werte absinkt.
6. Jetzt ist der Sunny Backup 5000 vollständig spannungsfrei geschaltet und Sie können ihn öffnen.

9.5 Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung



Eine vollständige Abschaltung deutet darauf hin, dass Komponenten des Backup-Systems oder des Sunny Backup 5000 ausgefallen sind oder durch falsche Einstellungen nicht richtig arbeiten. Überprüfen Sie das Backup-System vor und nach der Wiederinbetriebnahme auf mögliche Fehler, um eine vollständige Abschaltung in Zukunft zu vermeiden.

Wenn sich Ihr Sunny Backup 5000 wegen zu stark entladener Batterie abgeschaltet hat, gehen Sie für die Wiederinbetriebnahme wie folgt vor:

1. Schalten Sie den DC-Sicherungsautomat aus.



Bevor Sie den DC-Sicherungsautomat wieder einschalten, müssen Sie eine Wartezeit von einer Minuten einhalten, damit sich die Kondensatoren vollständig entladen können.

2. Nach der einminütigen Wartezeit schalten Sie den Sunny Backup 5000 ein, indem Sie den DC-Sicherungsautomat auf „ON“ stellen.



Sollte ein Wiedereinschalten in seltenen Fällen nach einer Minute nicht möglich sein, warten Sie etwas länger und versuchen Sie es noch einmal. Möglicher Grund können Bauteiltoleranzen sein.

3. Verfahren Sie jetzt weiter wie unter 9.1 „Einschalten/Starten“ (Seite 77) beschrieben.



Nach der Wiederinbetriebnahme ist es wichtig, dass die Batterien geladen werden. Falls das Netz wieder vorhanden ist, wird das Netz die Batterien nach einigen Minuten wieder nachladen.

4. Überwachen Sie die Zuschaltung des Sunny Backup 5000 in den Ladebetrieb.
5. Prüfen Sie alle anderen Energieerzeuger Ihres Systems auf fehlerfreie Funktion.



Falls der Sunny Backup 5000 sofort nach der Wiederinbetriebnahme in den Batterieschonbetrieb geht (siehe Kapitel 14.5 „Batterieschonbetrieb“ (Seite 117)), prüfen Sie das Vorhandensein des Netzes und die Funktion der Automatic Switch Box.

Die Verbraucher können wieder zugeschaltet werden, wenn sich der Sunny Backup 5000 im Ladezustand befindet. Voraussetzung hierfür ist, dass ein der Leistung angemessener Generator angeschlossen oder das Netz verfügbar ist.

10 Bedienung

Die Hauptebene besteht aus einem „Home Screen“ und den weiteren Hauptmenü-Punkten, von wo aus in die Unterebenen verzweigt werden kann. Auf dem „Home Screen“ werden Betriebszustände angezeigt, z. B. die aktuelle Betriebsart, Leistung, usw. (siehe Kapitel 10.6 „Displayanzeigen (Übersicht)“ (Seite 91)).

Das Menü besteht aus einem Hauptmenü und maximal zwei Untermenü-Ebenen (siehe dazu auch die Abbildung in Kapitel 10.1 „Menüstruktur“ (Seite 82)).

Nutzen Sie die Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten, um durch die Menüebenen zu navigieren. Die zyklische Anordnung (Wrap around) macht es möglich, dass Sie sowohl vorwärts als auch rückwärts blättern können, um schnellstmöglich das gewünschte Menü zu erreichen.

Möchten Sie das Untermenü „7“ erreichen, gehen Sie rückwärts von „1“ aus über „9“, statt sechs Schritte vorwärts.



Haben Sie das gewünschte Menü erreicht, drücken Sie die <ENTER>-Taste, um in das Menü zu gelangen. Mit der <ESC>-Taste verlassen Sie das Menü und gehen eine Ebene höher.

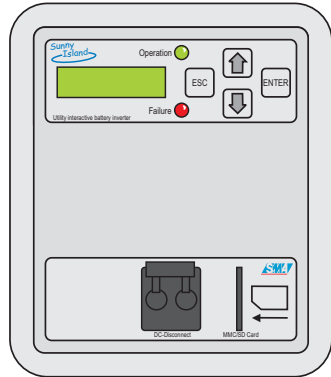
Menüeinträge können übersprungen werden. Dies geschieht je nach Passwort-Level. So werden im Benutzer-Level alle Parameter übersprungen, die nur vom Installateur geändert werden dürfen. Die Menünummern sind statisch, d. h. sie ändern sich nicht, wenn ein Eintrag (oder mehrere Einträge) übersprungen werden.



Wird mehr als fünf Minuten keine Taste betätigt (Inaktivität), erfolgt automatisch ein Wechsel in den „Home Screen“.



Die Hintergrundbeleuchtung des Display schaltet sich nach kurzer Inaktivität aus. Mit dem Druck auf eine der vier Tasten können Sie das Licht wieder einschalten. Dieser Tastendruck verändert keine Einstellungen, sondern aktiviert ausschließlich die Display-Beleuchtung.



Der Beeper ist als Vorgabe immer eingeschaltet. Um ihn zu deaktivieren, stellen Sie den Parameter „270.04 BeepEnd“ auf Off.



Slave-Geräte müssen auf Befehle des Master-Gerätes warten. Während dieser Zeit erscheint im Display die folgende Meldung.

Ready
Wait for Master

Der Sunny Backup 5000 nutzt das Bedienkonzept „**Single Point of Operation**“. Bei einem System mit mehr als einem Gerät machen Sie alle Eingaben am Master. Dort konfigurieren Sie im QCG (siehe Kapitel 8 „(Erst-)Inbetriebnahme“ (Seite 74) das komplette System, bestätigen Events, Warnungen sowie Fehler und führen im Bedarfsfall ein Firmware-Update durch (siehe Kapitel 11.6 „Firmware-Update“ (Seite 102)).

Ausnahme: Beim ersten Starten müssen Sie im QCG den Slave als Slave deklarieren, alles Weitere geht wieder vom Master aus.



Single Point of Operation bedeutet auch, dass alle Daten, inklusive der Slave-Daten, am Mastergerät auf der MMC/SD-Karte gespeichert werden.



Im Multicusterbetrieb gilt das Bedienkonzept „**Single Point of Operation**“ immer nur innerhalb eines Clusters.



Meldungen können im laufenden Betrieb jederzeit im Display angezeigt werden, sie haben Vorrang vor der Anzeige des „Home Screen“.

10.1 Menüstruktur

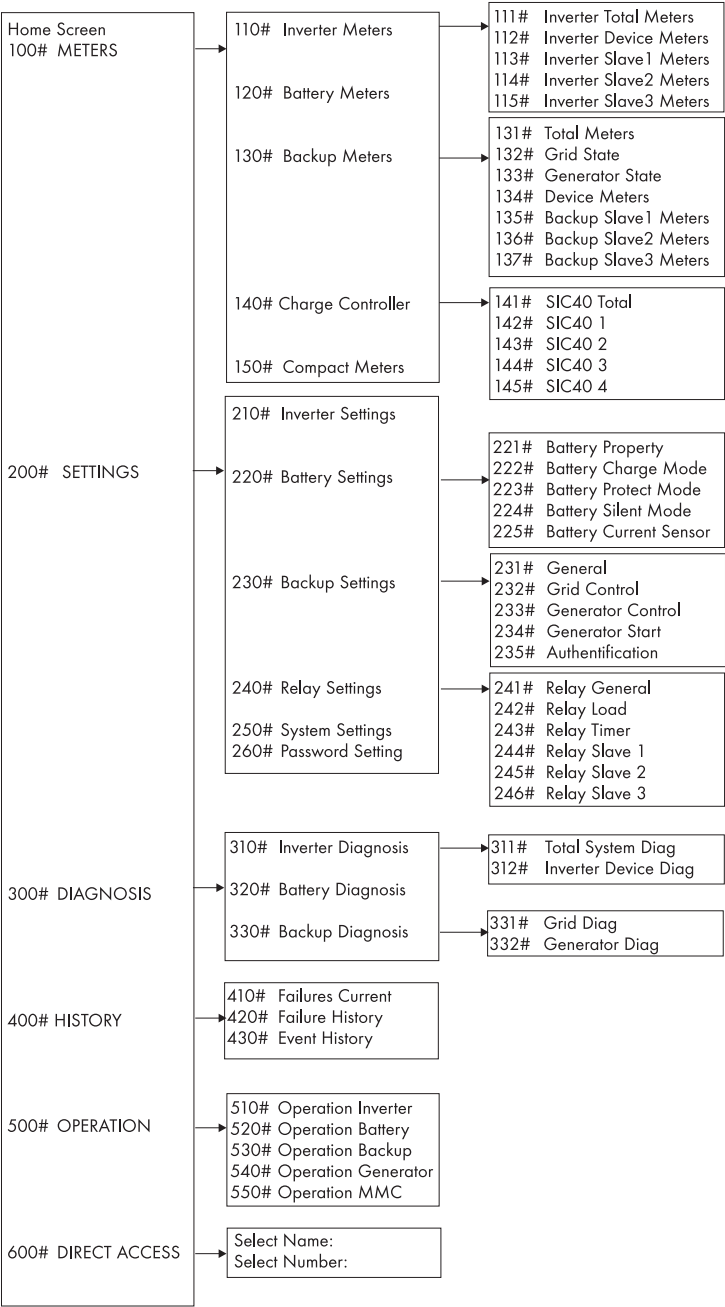


Einstellungen und Veränderungen an Systemparametern dürfen nur von qualifiziertem Personal (Elektrofachkraft) vorgenommen werden.

Die Menüstruktur gliedert sich in zwei Bedienstufen:

- Benutzer-Level
- Installateur-Level

Die Menüs, in denen sich Systemparameter ändern lassen, sind nach Eingabe des Installateur-Passwortes (siehe Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes“ (Seite 90)) erreichbar. Mit Hilfe dieser Menüparameter lässt sich der Sunny Backup 5000 im alltäglichen Betrieb überwachen und bedienen.



Weiterhin unterteilt sich die Menüstruktur in fünf verschiedene Hauptmenüs mit entsprechenden Untermenüs.

Anzeigewerte (Meters): Das Hauptmenü „100# Meters“ zeigt im ersten Untermenü die wichtigsten Anzeigewerte:

- Sunny Backup 5000 („110# Inverter Meters“),
- Batterie („120# Battery Meters“),
- Backup-System („130# Backup Meters“),
- Kompaktanzeigen („150# Compact Meters“).

Auf der folgenden zweiten Menüebene gibt es weitere Untermenüs oder einzelne Parameter (z. B. Parameter „120.02 BatVtg“).

Einstellungen (Settings): Im Hauptmenü „200# Settings“ lassen sich mehrere Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen und verstellen:

- Sunny Backup 5000 („210# Inverter Settings“),
- Batterie („220# Battery Settings“),
- Backup-System („230# Backup Settings“),
- Relais („240# Relay Settings“),
- System („250# System Settings“),
- Passwort-Eingabe („260# Passwort Setting“).

Diagnose (Diagnosis): Im Hauptmenü „300# Diagnosis“ lassen sich mehrere Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen:

- Gerätedaten („310# Inverter Diagnosis“)
- Batteriedaten („320# Battery Diagnosis“)
- Backup-Systemdaten („330# Backup Diagnosis“)

Listen (History): Im Hauptmenü „400# History“ lassen sich mehrere Untermenüs mit ihren Listen einsehen:

- Aktuelle Fehler („410# Failures Current“)
- Warnungen und Fehler („420# Failure History“)
- Ereignisse („430# Event History“)

Funktionen im Betrieb (Operation): Im Hauptmenü „500# Operation“ lassen sich mehrere Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen bzw. verändern:

- Wechselrichter („510# Operation Inverter“),
- Batterie („520# Operation Battery“),
- Backup („530# Operation Backup“),
- Generator („540# Operation Generator“),
- MMC/SD-Karte („550# Operation MMC“).

Direct Access (Direktzugriff): Im Menü „600# Direct Access“ haben Sie einen Direktzugriff auf Einstellungen und Anzeigewerte.

10.2 Parameter verändern

Mit den Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten bewegen Sie sich durch ein angewähltes Menü (siehe Abbildung im Kapitel 10.1 „Menüstruktur“ (Seite 82)), um z. B. einen Parameter einsehen oder verstellen zu können. Erscheint der entsprechende Parameter im Display, können Sie den momentanen Wert ablesen.

Daneben zeigt ein Pfeil an, dass es sich um einen einstellbaren Parameter handelt.

Drücken Sie die Taste <ENTER>, beginnt der Pfeil zu blinken und Sie können mit den Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten diesen Parameterwert verändern.

Die Schrittweite (Geschwindigkeit) der Änderung steigt an, wenn die Taste länger gedrückt wird.



Sobald der gewünschte Wert auf dem Display erscheint, drücken Sie <ENTER>, um den neuen Wert zu speichern.

Wählen Sie anschließend Y(es) oder N(o) durch Drücken der Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten, um die Änderungen zu akzeptieren oder zu verwerfen.

Drücken Sie danach nochmals <ENTER>, um den Vorgang abzuschließen und weiter zu arbeiten.

Beachten Sie, dass sich einige Parameter lediglich im Standby (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen“ (Seite 78)) verändern lassen. Welche Parameter dazu gehören, können Sie in den Tabellen von Kapitel 19.2 „Einstellbare Systemparameter“ (Seite 148) und 19.5 „Funktionen im Betrieb (Operation)“ (Seite 163) nachschlagen.



Bei Parametern, die nur im Standby geändert werden bzw. eines anderen Passwort-Levels bedürfen, weist Sie der Sunny Backup 5000 mit einer Meldung darauf hin.

Anzeige

Bedeutung

**No permission to
change the value**

Falscher Passwort-Level, Sie können in den Menüs keine Änderungen vornehmen. Lesen Sie dazu Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes“ (Seite 90).

**Stop device to
change the value**

Dieser Parameter lässt sich nur im Standby ändern. Stoppen Sie den Sunny Backup 5000, um den Parameter zu verändern (siehe Kapitel 9.2 „Stoppen“ (Seite 78)).

10.3 Direct Access

Im Menü "600# Direct Access" haben Sie einen Direktzugriff auf ausgewählte Parameter über den Namen oder auf alle Parameter über die Nummer.

Über das Untermenü Select Name können Sie auf die folgenden Funktionen direkt zugreifen:

- ManChrgSel: Manuelles Starten eine Ausgleichsladung (siehe Kapitel 14.4.3 „Ausgleichsladung (Equalization Charge)“ (Seite 116))
- BkupTst: Start eines Test des Backup Systems (siehe Kapitel 18.7 „Test Sunny Backup-System“ (Seite 140))
- GnManStr: Manuelles Starten den Generators (siehe Kapitel 15.2.1 „Manueller Generatorbetrieb“ (Seite 123))

Unter dem Menü Select Number können sie auf jeden Parameter über die Eingabe der Parameternummer direkt zugreifen.



Über das Menü 600# können Sie z. B. den Parameter „222.01 BatChrgCur-Max“ auswählen, um dort den maximalen Batterielasdestrom einzustellen.

Der Direktzugriff muss als fünfstellige Zahl eingegeben werden, also 24101. Dabei beschreiben die ersten drei Stellen die Menünummer, die beiden letzten die Parameternummer.

Nach erfolgreicher Einstellung des Parameters verlassen Sie die Einstellung. Mit der <ESC>-Taste springen Sie zurück in den Direct Access und können dort weitere Einstellungen vornehmen.

10.4 Compact Meters

Bei diesem speziellen Menü zeigt Ihnen der Sunny Backup 5000 gleichzeitig maximal vier Werte an. Dieses Menü soll vor allem dem Installateur die Inbetriebnahme erleichtern. Es gibt insgesamt sieben verschiedene Compact Meters.

Die verschiedenen Anzeigen der Compact Meters können Sie mit den Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten auswählen. Hierbei können Sie auch die „Wrap around“-Funktion nutzen.



Die Anzeigen erfolgen immer von links oben nach rechts unten.

Bat1 (Batteriewerte 1)

BatSoc: Batterieladezustand

Name des Compact Meters

TotBatCur: Batteriestrom
Cluster total

Bat1 75.2% 5.6%
8.6A 20.3degC

BatSocErr: geschätzter Fehler
des Ladezustandes

BatTmp: Batterietemperatur

Bat2 (Batteriewerte 2)

BatVtg: Batteriespannung
Gerät

Name des Compact Meters

BatChrgOp: aktives Lade-
verfahren

Bat2 47.9V 57.5V
Full 05:00:00

BatChrgVtg: Ladespannungs-
sollwert

AptTmRmg: verbleibende
Absorptionszeit

Inv (AC-Werte Inverter)

InvVtg: Spannung am Wechsel-
richter

Name des Compact Meters

InvPwrAt: Wirkleistung am
Wechselrichter

Inv 230V 50.0Hz
-0.62kW 0.10kVAR

InvFrq: Frequenz am Wechsel-
richter

InvPwrRt: Blindleistung am
Wechselrichter

InvTot (AC-Werte Inverter Total)

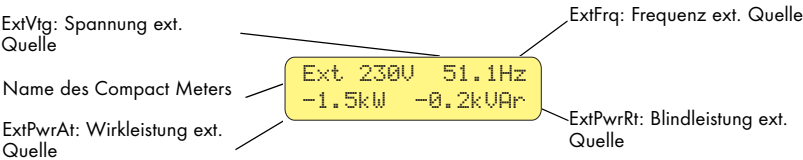
Name des Compact Meters

InvTot -0.5kW
-0.0kVAR

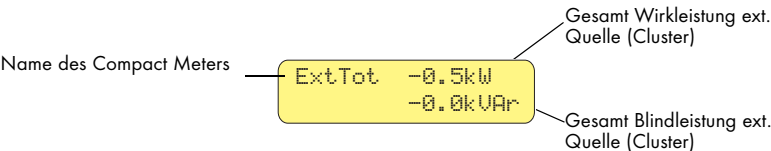
Gesamt Wechselrichterwirk-
leistung (Cluster)

Gesamt Wechselrichterblind-
leistung (Cluster)

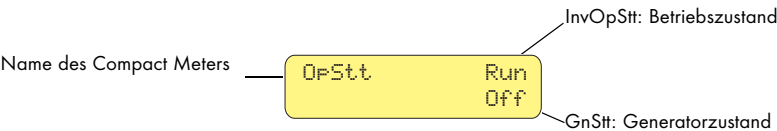
Ext (AC-Werte Backup)



ExtTot (AC-Werte Backup Total)



OpStt (Status Inverter und Generator)



10.5 Eingabe des Installateur-Passwortes

Parametereinstellungen des Sunny Backup 5000, die sich auf die Betriebssicherheit des Inselnetzsystems auswirken können, sind durch das Installateur-Passwort geschützt/gesperrt.



Diese Parameter dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal (Elektrofachkraft) verändert werden.

Geben Sie die nachfolgenden Informationen zur Eingabe des Installateur-Passwortes nicht an Unbefugte weiter. Bei widerrechtlicher Weitergabe entfällt jegliche Gewährleistung seitens der SMA Technologie AG.



Das Passwort zur Freigabe der dafür erforderlichen, erweiterten Zugriffsrechte auf alle Parameter im „Installateur-Level“ (siehe Abbildung in Kapitel 10.1 „Menüstruktur“ (Seite 82)) ist abhängig vom Betriebsstundenzähler (Passwort = Quersumme der Betriebsstunden).

Gehen Sie für die Eingabe des Installateur-Passwortes folgendermaßen vor:

1. Sie befinden sich im „Home Screen“. Betätigen Sie die Pfeil-Runter-Taste solange, bis Sie das Menü „200# Settings“ erreichen. Drücken Sie die <ENTER>-Taste.

200# Settings
2. Nutzen Sie jetzt die Funktion der zyklischen Anordnung (Wrap around) und betätigen Sie die Pfeil-Hoch-Taste. Sie gelangen so in das Menü „260# Password Setting“. Drücken Sie die <ENTER>-Taste.

260 Password Setting
3. Sie befinden sich nun im Menü „260# Password Setting“.

PW:** Level[0]
OnTmh 123456 h
4. Drücken Sie die <ENTER>-Taste. Sie können nun das Passwort durch Drücken der Pfeil-Hoch-/Runter-Tasten eingeben. Das Passwort ermittelt sich aus der Quersumme (der Summe aller Ziffern) der Betriebsstunden (OnTmh), im Beispiel also $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$).

PW:21 Level[0]
OnTmh 123456 h
5. Drücken Sie anschließend die <ENTER>-Taste, um das Passwort zu bestätigen. Sie befinden sich nun im Installateur-Level [1].

PW:21 Level[1]
OnTmh 123456 h
6. Verlassen Sie das Menü durch Drücken der <ESC>-Taste.



Ist das Passwort ungültig, schaltet der Sunny Backup 5000 **nicht** in den Installateur-Level um. Beginnen Sie in diesem Fall erneut mit der Berechnung und Eingabe des Installateur-Passwortes, wie in diesem Kapitel beschrieben.

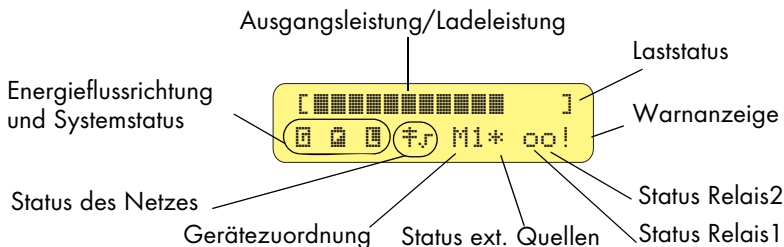
Der Installateur-Level wird auf den Benutzer-Level zurückgesetzt, wenn

- der Sunny Backup 5000 aus- und wieder eingeschaltet wird (siehe Kapitel 9 „Ein- und Ausschalten“ (Seite 77))
- bestimmte Parameter eingegeben wurden (z. B. Parameter „510.01 InvRs“), die einen Neustart nach sich ziehen
- ein falsches Passwort eingegeben wird
- 5 Minuten keine Bedientaste betätigt wird

10.6 Displayanzeigen (Übersicht)

Das Display ist zweizeilig mit 16 Zeichen. Die erste Zeile zeigt die Menünummer und den Menü- oder ggf. den Parameternamen. In der unteren Zeile wird – falls erforderlich – der Menüname ergänzt bzw. ergänzender Text angezeigt (z. B. Parameterwert).

Im „Home Screen“ sehen Sie folgende Anzeige:



In der oberen Zeile zeigt eine Balkenanzeige, wie groß die Gesamtausgangs- oder Ladeleistung ist.

Rechts außen signalisiert ein Zeichen den Laststatus an: Dabei steht „]“ für Nennleistung, wird die Nennlast überschritten, wechselt das Zeichen in „>“.

In der unteren Zeile werden links die Energieflussrichtung und der Systemstatus angezeigt. Dabei stehen die Symbole für die Erzeugerseite („Generator/Grid“), für „Batterie“ und für Lastseite („Loads/Sunny Boys“). Die Pfeile zwischen den Symbolen signalisieren die Energieflussrichtung.

Das Zeichen symbolisiert einen Strommast. Das Zeichen rechts daneben gibt an, ob das öffentliche Netz vorhanden () oder ausgefallen () ist

Es folgt die Gerätezuordnung (Master oder Slave, z. B. M1 oder S1).

Daneben wird der Status der externen Quellen signalisiert, mit folgender Bedeutung der Symbole:

- * Generatorspannung und -frequenz sind innerhalb der eingestellten Grenzen.
- ? Generatorspannung und/oder -frequenz sind außerhalb der eingestellten Grenzen. Der Sunny Backup 5000 wird den Generator nicht auf das Inselnetz schalten, solange dies der Fall ist.
- ! Die maximal zulässige Generatorrückleistung wurde überschritten, der Sunny Backup 5000 hat den Generator vom Inselnetz getrennt.

Die folgenden Buchstaben zeigen an, warum der Generator angefordert wurde:

- B**(attery) Generator wurde über Batterieladezustand angefordert.
- L**(oad) Generator wurde über lastabhängige Generatoranforderung angefordert.
- S**(tart) Generator wurde angefordert, indem der Betreiber die Generatoranforderung am Sunny Backup 5000 manuell von „Auto“ auf „Start“ gestellt hat. Damit wird der Generator NICHT mehr durch den Sunny Backup 5000 automatisch gesteuert und auch nicht ausgeschaltet.
- T**(ime) Generator wurde über die Einstellung „Run 1h“ am Sunny Backup 5000 für 1 Stunde gestartet. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Generator automatisch vom Sunny Backup 5000 abgeschaltet.

Generator-Status und Anforderungsgrund werden abwechselnd im Display unter „Status externe Quellen“ angezeigt.



Wechselt z. B. die Anzeige alle 3 Sekunden von „*“ zu „B“, bedeutet dies, dass sich Generatorspannung und -frequenz in den eingestellten Grenzen bewegen und der Generator über den Batterieladezustand angefordert wurde.



Wird der Generator manuell auf „Stopp“ gestellt, erscheint keine Generator-Status-Anzeige im Display. Das Feld bleibt leer.



Es folgen in der unteren Zeile die Anzeigen für die beiden Relais (ausgefüllter Kreis = angezogen / nicht ausgefüllter Kreis = abgefallen).

Die Zeile endet mit der Anzeige von Warnungen (!). Dieses Symbol blinkt, solange man sich die Warnung nicht im Menü „410# Failures Current“ oder „420# Failure History“ angeschaut hat.

Bei Fehlern geht das Gerät in Standby und zeigt den Fehler im Display an. Er muss beseitigt und dann bestätigt werden, danach kann der Sunny Backup 5000 wieder gestartet werden.

Im „Home Screen“ zeigt der Sunny Backup 5000 außerdem nacheinander (in 3-Sekunden-Intervallen Parametername und Parameterwert) folgende Werte in der oberen Zeile an:

- Balkenanzeige für Ausgangs- oder Ladeleistung (die Energieflussrichtung wird durch die Pfeile in der unteren Zeile dargestellt)
- Gesamt Wechselrichterwirkleistung (Cluster)
- Wirkleistung externe Quelle (alle Phasen)
- aktueller Batterieladezustand (SOC)
- Zähler (immer einer von fünf möglichen, je nach Priorität)
 - verbleibende Absorptionszeit
 - verbleibende Generator-Warmlaufzeit
 - verbleibende Generator-Run 1 h-Zeit
 - verbleibende Zeit Timer1
 - verbleibende Zeit Timer2
- aktives Ladeverfahren

Die Anzeige der unteren Zeile bleibt wie zuvor beschrieben.



Die im Display abwechselnd angezeigten Werte werden situationsabhängig ein- bzw. ausgeblendet. D. h., wenn kein Generator angeschlossen ist, erscheinen auch keine Generatorwerte im Display.



An den Slave-Geräten wird nur die Balkenanzeige für Ausgangs- oder Ladeleistung dargestellt und in der unteren Zeile die Gerätezuordnung (z. B. S1 für Slave 1) sowie ggf. der Status ext. Quellen (, Beschreibung siehe weiter vorne).*

10.7 Eingabe der Installateur Identifikation

Einige sicherheitsrelevante Parameter sind im Rahmen von SMA grid guard besonders geschützt und können mit dem normalen Installateur-Passwort nicht geändert werden. Um diese Parameter zur Netzüberwachung anzupassen, müssen Sie über die SMA-Hotline Ihr individuelles SMA grid guard Passwort beantragen.



Für die Eingabe am Sunny Backup 5000 müssen Sie folgendermaßen vorgehen:

1. Gehen Sie mit den Pfeiltasten zum Menü „200# Settings“. Drücken Sie die <ENTER>-Taste. **200# Settings**
2. Geben Sie, wie im Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes“ (Seite 90) beschrieben, das Installatuer-Passwort ein.
3. Gehen Sie mit den Pfeiltasten zum Menü 230# Backup Settings“. Drücken Sie die <ENTER>-Taste. **230# Backup Settings**
4. Gehen Sie mit den Pfeiltasten zum Menü „235# Authentication“. Drücken Sie die <ENTER>-Taste. **230# Authentication**
5. Geben Sie jetzt mit den Pfeiltasten die einzelnen Stellen für den 10-stelligen Code ein. Jede Zahl für eine Stelle muss mit der <ENTER>-Taste bestätigt werden, dann springt der Cursor automatisch eine Stelle weiter.
6. Sind alle Stellen richtig eingegeben, schließen Sie die Eingabe mit der <ENTER>-Taste ab. Das Gerät ist jetzt freigegeben.
7. Mit ESC kommen sie wieder eine Menüebene zu „230# Backup Settings“ zurück. **230# Backup Settings**
8. Gehen Sie jetzt mit den Pfeiltasten zum Menü „232# Grid Control“. Bestätigen Sie mit der <ENTER>-Taste. **230# Grid Control**
9. Wählen Sie jetzt die Parameter zur Netzüberwachung aus, die geändert werden solle („232.01 GdVtgMin“, „232.02GdVtgMax“, „232.05GdFrqMin“, „232.06 GdFrqMax“) und ändern Sie die Werte.

Bei diesen Parametern handelt es sich um sicherheitsrelevante Parameter der Netzüberwachung. Um SMA grid guard Parameter zu verstellen, ist die Eingabe ihres persönlichen SMA grid guard Passwortes (Inst.-Code) notwendig. Wenden Sie sich an die SMA-Hotline, um Ihr individuelles SMA grid guard Passwort zu erhalten.



10.8 Parameteranzeige

Parameter werden am Sunny Backup 5000 wie folgt angezeigt:

In der oberen Zeile kommt zuerst die Parameter-Nummer, dann ein Trennzeichen (#), gefolgt vom Parameter-Namen. In der unteren Zeile steht der Wert mit Einheit, ganz rechts die Änderungs-Marke (Enter-Pfeil).

02#ApTmBoost
120 min



Wenn Sie aus einem Menü (egal ob Haupt- oder Untermenü) in die Parameter-/Werte-Liste wechseln, entfallen in der Anzeige die Menünummern.



Die hier genannten Schreibweisen für Menüs und Parameter gelten im gesamten Dokument.

Ein Menü ist mit Menünummer, Raute und Menünamen gekennzeichnet (130# Backup Meters).

Ein Parameter ist mit Menünummer, Punkt und Parameternummer gekennzeichnet (131.01 TotExtPwrAt).

10.9 Anzeige von Ereignissen

Der Sunny Backup 5000 kann eine Liste von Ereignissen anzeigen:

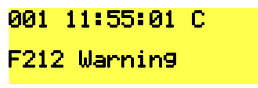
In der oberen Zeile steht die laufende Nummer (Anzahl) des Ereignisses, die Anzeige von Datum und Uhrzeit wechselt im 2-Sekunden-Intervall. In der unteren Zeile steht die Ereignisnummer.

001 11:55:01
E108 -----

10.10 Anzeige von Warnungen und Fehlern

Der Sunny Backup 5000 kann eine Liste von Fehlern und Warnungen anzeigen:

In der oberen Zeile steht die laufende Nummer (Anzahl) des Fehlers, die Anzeige von Datum und Uhrzeit wechselt im 2-Sekunden-Intervall. In der unteren Zeile steht die Fehlernummer und die Bezeichnung des Fehlers.



001 11:55:01 C
F212 Warning

Ein „!“ rechts in der oberen Zeile zeigt an, wann die Warnung bzw. der Fehler eingetreten ist.

Ein „C“ rechts in der oberen Zeile zeigt an, wann die Warnung bzw. der Fehler quittiert wurde oder gegangen ist (Clear).

Mit dem Tastenkürzel „ESC und Hoch-Taste“ gelangt man direkt in die Fehlerliste (420# Failure History).



11 Datenspeicherung auf MMC/SD-Karte

Der Sunny Backup 5000 kann Firmware, Parameter und Messdaten auf einer Multimedia-Karte (MMC/SD-Karte) ablegen, die FAT-16 formatiert sein muss und eine maximale Größe von 2 GB haben darf (mögliche Speichergrößen betragen 32/64/128/256/512 MB sowie 1 GB und 2 GB). Dateinamen werden im 8.3-Format abgespeichert, Dateien mit anderer Bezeichnung werden ignoriert.

Ein gültiges 8.3-Format ist beispielsweise „M1LOG.DAT“.

8.3 ist das „alte“ MS-DOS-Format mit einer Dateibezeichnung, die max. 8 Stellen vor und 3 Stellen nach dem Punkt hat.



Die **SMA** Technologie AG empfiehlt, MMC/SD-Karte des Herstellers Transcend einzusetzen.



Sollten Sie eine Speicherkarte eines anderen Herstellers benutzen, prüfen Sie, ob die Karte FAT-16 formatiert ist. Führen Sie ggf. eine Formatierung durch. Beachten Sie, dass dabei bereits auf der Karte gespeicherte Daten verloren gehen.

Wenn Sie die MMC/SD-Karte in Ihren Kartenleser am PC gesteckt haben, können Sie (unter WINDOWS) in Ihrem Explorer nach dem entsprechenden Laufwerk suchen. Sie sehen folgende Daten auf diesem Laufwerk (hier: E:):

Name	Größe	Typ	Geändert am
evthism.log	20 KB	Textdokument	06.06.2007 03:42
failthim.log	20 KB	Textdokument	06.06.2007 03:42
si030607.evt	10 KB	EVT-Datei	03.06.2007 23:47
si030607.log	743 KB	Textdokument	03.06.2007 23:47
si040607.evt	10 KB	EVT-Datei	04.06.2007 03:53
si040607.log	743 KB	Textdokument	04.06.2007 03:53
si050607.evt	10 KB	EVT-Datei	05.06.2007 05:55
si050607.log	743 KB	Textdokument	05.06.2007 05:55
si060607.evt	10 KB	EVT-Datei	06.06.2007 03:41
si060607.log	743 KB	Textdokument	06.06.2007 03:41
slpar1.lst	30 KB	LST-Datei	30.05.2007 12:48
slpar2.lst	30 KB	LST-Datei	31.05.2007 22:56
update.bin	621 KB	BIN-Datei	05.06.2007 14:53

Die Dateien auf der MMC/SD-Karte haben folgende Bedeutung:

Dateiname	Bedeutung
evthism.log (evthisN.log für SlaveN)	Ereignishistorie des Gerätes, gespeichert mit Parameter „550.01 CardFunc“, Auswahl StoEvtHis
failhism.log (failhisN.log für SlaveN)	Fehlerhistorie des Gerätes, gespeichert mit Parameter „550.01 CardFunc“, Auswahl StoFailHis
si030607.evt	Ereignis-/Fehlerhistorie für den Tag (Format DDMMJJ)
si030607.log	Datenaufzeichnung für den Tag (Format DDMMJJ)
sipar1.lst	Parameterliste des Gerätes, erstellt mit Parameter „510.02 ParaSto“, Auswahl Set1
sipar2.lst	Parameterliste des Gerätes, erstellt mit Parameter „510.02 ParaSto“, Auswahl Set2
update.bin	Software für das Gerät



Die Datei "BOOTEX.LOG" ist nicht zwingend auf der Karte enthalten, sie wird je nach eingesetztem Betriebssystem (z. B. WindowsXP oder Windows2000) erzeugt.

Die Firmware des Sunny Backup 5000 erwartet gerätespezifische Daten im Hauptverzeichnis der MMC/SD-Karte. Zu diesen Daten gehören eine neue Firmware, Parameter und Messdaten. Nicht-gerätespezifische Daten im Hauptverzeichnis ignoriert die Firmware.

Der Sunny Backup 5000 nutzt die MMC/SD-Karte zum Abspeichern und Laden von Geräteparametern.

Der Sunny Backup 5000 unterstützt weiterhin die Erfassung von Messdaten auf der MMC/SD-Karte. Er legt diese in einer speziellen Datei ab. Enthalten sind u. a. eine Kopfzeile, Zeitstempel, Datum und Datentyp. Es gibt drei Arten von Log-Daten:

- Messdaten (werden zyklisch gespeichert)
- Ereignisse und Fehler (werden nur bei Auftreten gespeichert)

Der Sunny Backup 5000 unterstützt die Messdatenerfassung mit Daten aus den Bereichen:

- Batterie
- Wechselrichter
- System
- externe Quelle und

- Lasten

Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. Nur so kann Ihnen die **SMA** Technologie AG im Fehlerfall helfen.



Die auf der MMC/SD-Karte gespeicherten Daten lassen sich mit üblichen Tabellenkalkulationsprogrammen bearbeiten.

Die ersten 14 Zeilen der Datei dienen der Information (Datei-Header), dann folgen zwei Zeilen Spaltenüberschrift. Die darauf folgenden Daten sind durch Semikolon abgetrennt und Dezimalstellen werden durch einen Punkt dargestellt, das Datumsformat ist dd.mm.yyyy, das Uhrzeitformat hh:mm.

Weitere Informationen zur Verarbeitung der Log-Daten entnehmen Sie bitte der Anleitung Ihrer eingesetzten Software.

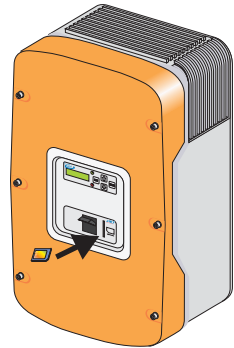


11.1 Einlegen der Karte

Um Probleme mit statischer Aufladung zu vermeiden, müssen Sie sich vor dem Einlegen oder Entfernen der MMC/SD-Karte am Gehäuse des Sunny Backup 5000 erden.



Führen Sie die MMC/SD-Karte mit der abgeschrägten Ecke nach unten in den Kartenhalter am Sunny Backup 5000 ein (siehe Grafik).



Nach dem Einlegen der MMC/SD-Karte in den Sunny Backup 5000 wird das Entnehmen der Karte durch eine Meldung auf dem Display untersagt:

**Do not remove
MMC/SD card ...**

Die Initialisierung der MMC-/SD-Karte kann einige Minuten dauern. In dieser Zeit sind die Tasten gegen Eingabe gesperrt und im Display „wandern“ 3 Punkte in der unteren Zeile.

War der Vorgang erfolgreich, wird dies wie folgt auf dem Display angezeigt:

```
MMC operating
finished
```

Im Fehlerfall erscheint folgende Anzeige:

```
MMC operating
failed
```

11.2 Entnehmen der Karte

Um sicherzustellen, dass alle Log-Daten beim Ausschalten gespeichert werden, schreiben Sie alle noch nicht gespeicherten Daten aus dem Puffer auf die MMC/SD-Karte, in dem Sie den Parameter „550.01 CardFunc“ mit der Auswahl „ForceWrite“ nutzen.



Wenn Sie die MMC/SD-Karte entfernen, ohne vorher den Parameter „550.01 CardFunc“ zu aktivieren, verlieren Sie Daten für maximal 15 Minuten.

11.3 Parameter speichern und laden

Mit dem Parameter „510.02 ParaSto“ können Sie die momentanen Einstellungen der Parameter speichern, gespeicherte Parameter können Sie mit dem Parameter „510.08 ParaLod“ laden.



Sobald Ihr System optimal arbeitet, ist es ratsam, diese Einstellungen zu speichern. Dies ist besonders dann hilfreich, wenn Sie Neues ausprobieren und der Wechselrichter danach ggf. auf die vorherigen Einstellungen zurückgesetzt werden soll.

Beim Speichern der Parameter haben Sie folgende Wahlmöglichkeiten:

- Set1 (Speichern Parametersatz 1)
- Set2 (Speichern Parametersatz 2)

Beim Laden der Parameter haben Sie folgende Wahlmöglichkeiten:

- Set1 (Laden Parametersatz 1)
- Set2 (Laden Parametersatz 2)
- Factory (Laden der Werkseinstellungen (Rücksetzen))



Die Schreibschutzfunktion von SD-Karten (Kunststoffschiebelasche an der linken Seite) wird vom Sunny Backup 5000 nicht unterstützt. Beachten Sie dies, wenn Sie Daten auf Ihre Karte schreiben. Auch bei aktiver Schreibschutzfunktion schreibt der Sunny Backup 5000 auf die SD-Karte.

11.4 Log-Daten schreiben

Mit dem Parameter „550.02 DatLogEna“ können Sie das Schreiben der Log-Daten auf Ihre MMC/SD-Karte aktivieren (standardmäßig aktiviert).

Schreibt der Sunny Backup 5000 Daten auf die MMC/SD-Karte, wird die Entnahme der Karte untersagt und im Display erscheint die Meldung:

**Do not remove
MMC/SD card ...**

11.5 Statusanzeigen

Mit dem Parameter „312.07 CardStt“ können Sie den Status Ihrer MMC/SD-Karte abfragen:

Anzeige	Bedeutung
Off	Ihre MMC/SD-Karte ist deaktiviert.
Operational	Ihre MMC/SD-Karte ist aktiviert.
Out of Space	Der Speicherplatz Ihrer MMC/SD-Karte ist überschritten.
Bad File Sys	Ihre MMC/SD-Karte hat ein ungültiges Dateiformat.
Incomp	Ihre MMC/SD-Karte ist inkompatibel.
Parameter	Ihr Sunny Backup 5000 lädt Parameter von der MMC/SD-Karte.
ParameterFailed	Das Laden von Parametern von Ihrer MMC/SD-Karte ist fehlgeschlagen.

Hilfe zur Fehlerbehebung finden Sie in Kapitel 20.9 „Troubleshooting“ (Seite 173).



11.6 Firmware-Update

Die Firmware des Sunny Backup 5000 lässt sich über die MMC/SD-Karte updaten. Der Sunny Backup 5000 prüft beim Start des Sunny Backup 5000 oder beim Einlegen der MMC/SD-Karte, ob sich spezielle Update-Dateien auf der MMC/SD-Karte befinden. Findet er solche Dateien, führt er ein Update durch, wenn der Sunny Backup 5000 im Standby ist.



Speichern Sie immer zuerst die aktuellste Firmware-Version auf der MMC/SD-Karte, sie ist bei Auslieferung noch leer (unbeschrieben).

1. Laden Sie sich die aktuellste Firmwareversion auf www.SMA.de runter.
2. Speichern Sie die Firmwareversion auf Ihre MMC/SD-Karte
3. Stecken Sie die MMC/SD-Karte mit der aktuellen Firmwareversion in den Sunny Backup 5000. Wenn der Sunny Backup 5000 sich im Standby befindet, beginnt er das Firmware-Update.

Setzen Sie das Master-Gerät in den Zustand Standby.

Führen Sie die MMC/SD-Karte in das Master-Gerät ein.

Während der Master sein Update durchführt, zeigt er folgende Meldungen im Display an:

Update 1/2

Update 2/2



Nach einem erfolgreichen Update wird ein Reset erzwungen, damit die Änderungen wirksam werden.

Nach dem Reset bleibt das Mastergerät im Standby.

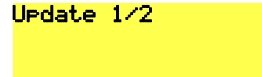
Starten Sie es manuell, indem Sie die <ENTER>-Taste gedrückt halten.

In einem System mit mehreren Sunny Backup 5000 erfolgt das Firmware-Update nur am Master. Entdeckt der Master bei einem darauffolgenden Start aus dem Standby, dass ein Slave einen abweichenden Firmware-Stand hat, überträgt er seine Firmware auf den Slave und sorgt so dafür, dass alle Sunny Backup 5000 innerhalb eines Systems mit der identischen Firmwareversion arbeiten.

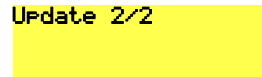


Beim Zuschalten eines Slaves mit einer anderen Firmwareversion bricht der Master den Betrieb ab, führt ein Cluster-Update durch und läuft zusammen mit den Slaves wieder an.

Während der Master den/die Slave(s) updatet, zeigen diese im Display die Meldung wie beim Master.

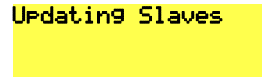


Update 1/2



Update 2/2

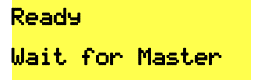
Gleichzeitig erscheint am Master folgende Meldung:



Updating Slaves

Nach dem Firmware-Update werden die Parameter auf die Slave-Geräte heruntergeladen.

Warten Sie, bis alle Slave-Vorgänge abgeschlossen sind und im Display der Slave-Geräte folgende Anzeige erscheint:



Ready
Wait for Master

Individuelle Parameter und Einstellungen bleiben bei einem Firmware-Update erhalten.



12 Wechselrichter-Betrieb

12.1 Überlast- und Kurzschlussverhalten

Der Sunny Backup 5000 kann temporär in Überlast betrieben werden. Auch Kurzschlussströme kann er liefern.

Im Überlastfall liefert der Sunny Backup 5000 für 30 min eine Leistung von 6500 W, für 5 min sind 7200 W möglich. Für einen Zeitraum von einer Minute kann die zur Verfügung gestellte Leistung sogar 8400 W betragen.

Im Kurzschlussfall führt der Sunny Backup 5000 einen Strom von max. 100 A (für 100 ms). Dies reicht aus, um handelsübliche Sicherungsautomaten mit 16 A B-Charakteristik auszulösen.

12.2 Gerätefehler und Autostart

Bei einem kritischen Fehler fährt der Sunny Backup 5000 selbsttätig herunter und zeigt im Display den Grund an. Ist die Autostart-Funktion (Parameter „250.01 AutoStr“) aktiviert, kann der Sunny Backup 5000 den Fehler der Kategorie 2 und 3 (siehe Kapitel 20.7 „Fehlerkategorien“ (Seite 169)) ggf. automatisch bestätigen und selbsttätig wieder starten. Bleibt der Fehler bestehen, kann der Sunny Backup 5000 nicht gestartet werden.



Wenn der Autostart-Zähler bis 0 heruntergezählt hat, läuft eine Wartezeit von 10 Minuten ab, bevor der Sunny Backup 5000 erneut versucht, automatisch zu starten.



Meldungen können im laufenden Betrieb jederzeit im Display angezeigt werden, sie haben Vorrang vor der Anzeige des „Home Screen“.

13 Netz

Die Sunny Backup-Systeme sind für den Betrieb am öffentlichen Netz als sehr schnell umschaltende Ersatzstromversorgung (Backup) konzipiert. Hierbei wird zwischen zwei Hauptzuständen unterschieden:

- öffentliches Netz vorhanden und
- Netzausfall (Inselnetzbetrieb).

Hieraus leitet sich die Betriebsart des Wechselrichters ab. Ist das öffentliche Netz vorhanden, werden die Verbraucher aus dem Verbundnetz mit versorgt und der Sunny Backup 5000 lädt die Batterien auf oder hält sie vollgeladen. Die PV-Anlage speist über einen eigenen Zähler ins öffentliche Netz ein. Nach einem Netzausfall trennt das Sunny Backup-System innerhalb von max. 20 ms das öffentliche Netz von den Verbrauchern und versorgt diese mit einer Spannung in Netzqualität. Während des Netzausfalls (Inselnetzbetrieb), ist der Wechselrichter somit allein verantwortlich für die Versorgung der Verbraucher. Die PV-Anlage ist dann auf die Verbraucherseite umgeschaltet und speist einen Strom in Abhängigkeit der Solarstrahlung in dieses Inselnetz. Wird mehr PV-Energie erzeugt als zur Zeit verbraucht, wird sie in der Batterie zwischengespeichert. Wird mehr Energie verbraucht als mit der PV-Anlage erzeugt, wird die fehlende Energie der Batterie entnommen.

13.1 Randbedingungen

Für den Betrieb am öffentlichen Netz müssen die in der Norm (z. B. in Deutschland: DIN VDE 0126-1-1) festgelegten Grenzwerte für Spannung und Frequenz laufend überwacht werden. Werden diese Grenzen verletzt, trennt sich das Sunny Backup-System vom Netz (in Deutschland innerhalb von 200 ms).

In der Zeit bis sich das Sunny Backup-System vom Netz trennt sind die Verbraucher weiterhin versorgt, da die Netzspannung oder Frequenz zwar die Grenzen verletzt, aber noch eine ausreichende Spannung und Frequenz vorhanden ist. Fällt die Spannung komplett aus, wird in max. 20 ms getrennt.



Ein einzelnen Fällen kann es notwendig sein, die Grenze für Spannung und Frequenz an die spezielle Netzsituation anzupassen, um zu häufige Trennungen vom Netz zu vermeiden. In diesem Falle halten Sie unbedingt Rücksprache mit dem Energieversorgungsunternehmen (EVU). Für die Verstellung dieser Grenzen im Menü „232# Grid Control“ ist vorher die Eingabe Ihres individuellen SMA grid guard Passwortes notwendig (siehe Kapitel 10.7 „Eingabe der Installateur Identifikation“ (Seite 94)).



13.2 Betrieb am öffentlichen Netz

Im Netzbetrieb sind die Verbraucher und der Sunny Backup 5000 mit dem öffentlichen Netz verbunden. Spannung und Frequenz in den beiden Netzen sind hierdurch gleich. Im Netzbetrieb erfolgt die Netzüberwachung auf Verletzung der zulässigen Grenzen für Spannung und Frequenz (siehe unter Netzwiederkehr) bzw. auf Netzausfall. Bei Verletzung der Grenzen oder einem vollständigen Netzausfall wird das öffentliche Netz abgetrennt und der Betrieb als Inselnetz quasi unterbrechungsfrei fortgesetzt. Am Netz erfolgt in der Regel die Ladung oder Ladeerhaltung der Batterie.

13.3 Netzausfall

Ein Netzfehler ist dadurch gekennzeichnet, dass sich Spannung oder Frequenz außerhalb der zulässigen Grenzen (siehe Kapitel 13.5 „Netzwiederkehr“ (Seite 106)) befinden oder das Verbundnetz abgetrennt wird. Hierbei sind Zeitgrenzen relevant: Kleinere Abweichungen sind länger zulässig als große Abweichungen. Bei einem Netzfehler/-ausfall wird das öffentliche Netz abgetrennt und der Wechselrichter, wenn er nicht schon läuft (Silent Mode), gestartet.



Bei einem Netzausfall, während der Sunny Backup 5000 im Silent Mode ist, kann es zu einer längeren Unterbrechungszeit kommen als in Kapitel 13.1 „Randbedingungen“ (Seite 105) beschrieben

13.4 Inselnetzbetrieb

Das öffentliche Netz ist ausgefallen und die Verbraucher sind getrennt, der Wechselrichter versorgt das Inselnetz. Dieser Zustand ist durch das Warten auf Netzwiederkehr gekennzeichnet. Solange die Batterie einen ausreichenden Ladezustand hat, werden die Lasten versorgt. Im Inselbetrieb erfolgt ggf. ein Ladebetrieb über die PV-Anlage oder andere angeschlossene Energieerzeuger (BHKW, Windenergieanlagen usw.).

13.5 Netzwiederkehr

Im Inselnetzbetrieb prüft der Wechselrichters ständig auf Netzwiederkehr (s. o.). Liegt die Spannung und Frequenz des Verbundnetzes für die Zeit „232.07 GdVldTm“ im zulässigen Bereich der Parameter „232.01 GdVtgMin“ bis „232.02 GdVtgMax“ und die Frequenz im zulässigen Bereich der Parameter „232.05 GdFrqMin“ bis „232.06 GdFrqMax“ (siehe Kapitel 13.1 „Randbedingungen“ (Seite 105)), wird das Inselnetz auf das Verbundnetz synchronisiert und dann zugeschaltet.

Bei vollgeladener Batterie werden AC-Einspeiser (Sunny Boys) im Inselnetz über die Frequenz in ihrer Leistungsabgabe begrenzt. Kehrt nun das Netz wieder, würde hier im Zuge der Synchronisierung von Sunny Backup 5000 mit dem Netz die Frequenz ggf. abgesenkt. Dann würden die AC-Einspeiser (Sunny Boys) zusätzliche Energie in das System einbringen und die Batterien evtl. überladen. Um dies zu verhindern wird in die-

sem Fall im Rahmen der Synchronisierung die Inselnetzfrequenz kurzzeitig soweit angehoben (Parameter „231.04 AcSrcFrqDel“), dass sich die AC-Einspeiser (Sunny Boys) wegen Verletzung der Netzgrenzen vom Inselnetz trennen.

Die Grenzen sind Abschaltgrenzen, die Zuschaltgrenzen sind aufgrund Hysterese intern etwas enger gefasst.



13.6 Begrenzungen und Leistungsregelung

Der Sunny Backup 5000 belastet das öffentliche Netz pro Phase mit dem durch den Parameter „232.03 GdCurNom“ angegebenen Strom. Die Leistung, die nicht direkt von Verbrauchern abgenommen wird, fließt in die Batterie zur Ladung. Gleichzeitig sind auch die Grenzen für die AC-Ladestrombegrenzung (Parameter „210.02 InvChrgCurMax“) am Sunny Backup 5000 und auch die DC-Ladestrombegrenzung (Parameter „222.01 BatChrgCurMax“) aktiv. Erreicht die Batteriespannung den Ladespannungswert, wird hier ebenfalls reduziert (siehe Kapitel 14.4 „Laderegelung“ (Seite 112)). Ist der mit Parameter „232.03 GdCurNom“ eingestellte Strom nicht ausreichend zur Versorgung der Verbraucher, wird aus der Batterie unterstützt.

13.7 Netzeinspeisung aus Batterie

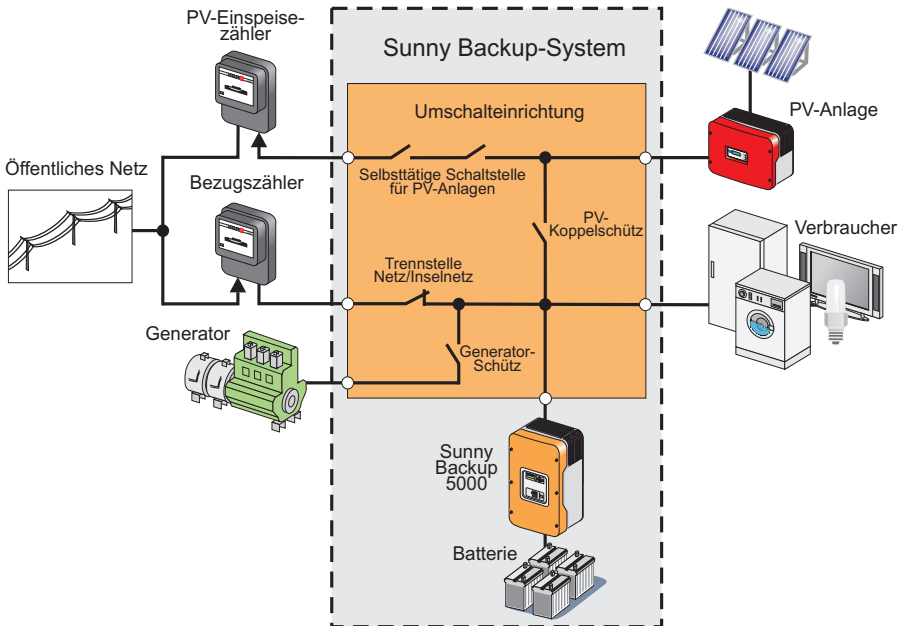
Vor der Nutzung dieses Features ist der Energieversorger zu kontaktieren.



Dieses Feature kann nur mit den Sunny Backup Systemen M und L genutzt werden.



Das Backup System kann einen Strom aus der Batterie in das öffentliche Netz einspeisen, wobei dieser Strom unabhängig von dem Strom aus der PV-Anlage ist. Das Backup System misst den eingespeisten Strom netzseitig vor der Trennstelle Netz/Inselnetz innerhalb der Automatic Switch Box.



Unterschreitet die Batterie einen bestimmten Ladezustand lässt das Backup System die Netzeinspeisung nicht mehr zu (Parameter "232.43 FedInSocStp"). Erhöht sich der Ladezustand der Batterie wieder, wird die Einspeisung fortgesetzt (Parameter "232.42 FedInSocStr").



Sollte es aufgrund des niedrigen Ladezustands der Batterie zu einer Unterbrechung der Einspeisung in das Netz kommen, wird die Einspeiseperiode, wie in den Parametereinstellungen vorgegeben, beendet. Erst nach Ablauf der eingestellten Zeiten wird der Ladevorgang der Batterie aus dem Netz gestartet. Damit ist sichergestellt, dass das öffentliche Netz nicht zusätzlich geschwächt wird.

Werden während der Einspeisung energieintensive Verbraucher betrieben, reduziert der Wechselrichter den einzuspeisenden Strom. Der jeweilige Sollwert für Wirkstrom (Parameter "232.46 FedInCurAt") bzw. Blindstrom (Parameter "232.47 FedInCurRt") wird soweit abgesenkt, dass der Nennstrom den Wert von 21.7 A nicht überschreitet. Über den Parameter "232.41 FedInMod" lassen sich unterschiedliche Methoden der Einspeisung auswählen. Möglich ist eine zeitabhängige oder signalgesteuerte Einspeisung.

13.7.1 Zeitabhängige Einspeisung

Ist der Parameter "232.41 FedInMod" auf "Time" gestellt, wird innerhalb eines festgelegten Zeitraums Strom aus der Batterie in das öffentliche Netz eingespeist. Mit dem Parameter "231.44 FedInTmStr" wird der Startzeitpunkt für die zeitabhängige Einspeisung festgelegt. Gestoppt wird der Prozess über die Einstellung des Parameters "232.43 FedInTmStp". Der einzuspeisende Wirkstrom wird über den Parameter "232.46 FedInCurAt", der Blindstrom über Parameter "232.47 FedInCurRt" eingestellt.

13.7.2 Signalgesteuerte Einspeisung

Diese Art der Einspeisung aus der Batterie wird durch das Schliessen der beiden Anschlussklemmen „IN“ und „L1“ am Eingang „X7/Feed In Signal“ gestartet. Wird die elektrische Verbindung der beiden Klemmen gelöst, wird die Einspeisung gestoppt. Diese Anwendung kann z.B. vom Energieversorger über ein Rundsteuersignal und dem zugehörigen Rundsteuersignalempfänger, welcher dann die Anschlussklemmen verbindet, genutzt werden. Die Anschlussklemme PE ist innerhalb der Box geerdet, sie kann zur Erdung des Rundsteuersignalempfängers genutzt werden.

Um dieses Feature einzustellen, setzen sie den Parameter „232.41 FedInMod“ auf „Signal“. Der einzuspeisende Wirkstrom wird über den Parameter „232.46 FedInCurAt“, der Blindstrom über Parameter „232.47 FedInCurRt“ eingestellt.

14 Batteriemanagement

Das Batteriemanagement des Sunny Backup 5000 unterstützt die folgenden drei Batterietypen (Parameter „221.01 BatTyp“):

- FLA** **Flooded Lead Acid**: Geschlossene Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyt in allen gängigen auf dem Markt befindlichen Ausführungen (Gitterplatten, Panzerplatten, klein, groß usw.)
- VRLA** **Valve Regulated Lead Acid**: Verschlussene Bleibatterien mit in Gel oder Glasvlies (AGM, **A**bsorbent **G**las **M**ate Separator) festgelegten Elektrolyt in allen gängigen auf dem Markt befindlichen Ausführungen (Gitterplatten, Panzerplatten, klein, groß, Vlies, Gel, usw.)
- NiCd** **Nickel-Cadmium**: Verschlussene Nickel-Cadmium-Batterien in der Bauart Taschenplatten oder Faserstrukturplatten

Die Batteriekapazität (Parameter „221.02 NomBatCpy“) ist als Nennkapazität für eine zehnstündige Entladung (C10) einzugeben. Ist diese dem Datenblatt des Batterieherstellers nicht zu entnehmen, lässt sie sich aus den Daten für andere Entladezeiten (120 h, 100 h, 20 h, 5 h, 1 h) wie folgt abschätzen:

C10	C120/1,28	C10	C10
C10	C100/1,25	C10	C5/0,88
C10	C20/1,09	C10	C1/0,61

Der Sunny Backup 5000 ist für eine nominelle Batteriespannung (Parameter „221.03 BatVtgNom“) von 48 V (24 Zellen zu je 2 V) bei Bleibatterien (FLA und VRLA) und 45,6 V (38 Zellen zu je 1,2 V) bei Nickel-Cadmium-Batterien ausgelegt und voreingestellt.



Sollten während der mehrjährigen Betriebsdauer einzelne Batteriezellen ausfallen, kann die Nennspannung im Bereich von 42 V bis 48 V eingestellt werden. Es können also bis zu drei Einzelzellen entfernt und die Anlage trotzdem weiterbetrieben werden.

Dies ist bei den 12-V-Blöcken nicht möglich!

14.1 Batterietemperatur

Der Sunny Backup 5000 überwacht mittels des mitgelieferten Batterietemperatursensors laufend die Batterietemperatur. 5 °C unterhalb der maximal zulässigen Temperatur (Parameter „221.04 BatTmpMax“) wird eine Warnmeldung angezeigt.

Bei Unterschreiten von -10 °C für Bleibatterien und -20 °C für NiCd-Batterien wird eine Warnung ausgegeben.

Die Batterietemperatur wird bei der Berechnung der Ladespannung berücksichtigt (siehe Kapitel 14.4 „Laderegulierung“ (Seite 112)).

Ist der Batterietemperatursensor nicht angeschlossen oder wird ein Kurzschluss oder Kabelbruch des Sensors detektiert, wird eine Warnmeldung generiert, aber der Sunny Backup 5000 läuft mit einer fest eingestellten Batterietemperatur von 40 °C weiter. Dies kann auf Dauer zu einer Mangelladung der Batterie führen.



14.2 Startoptionen

Wird in einer Anlage die Batterie ausgetauscht oder einzelne Zellen aus dem Batterieverband herausgenommen, muss das Batteriemanagement neu gestartet und konfiguriert werden. Dies ist über den „Quick Configuration Guide QCG“ möglich (siehe Kap. 8.2 „Start des Quick Configuration Guide (QCG)“ (Seite 74)).

14.3 Ladezustand/SOC und SOH

Der Sunny Backup 5000 besitzt eine sehr genaue interne Ladezustandsberechnung (Anzeigewert „120.01 BatSoc“). Das hierfür verwendete Verfahren baut auf einer Amperestundenbilanz auf. Das bedeutet, alle Ströme, die in die Batterie herein- und heraus fließen, werden aufaddiert und auf die Nennkapazität bezogen. Um hierbei Fehler durch Selbstentladung sowie Ladungsverluste durch Gasung zu berücksichtigen, werden diese Verluste intern bereits herausgerechnet. Es muss im Gegensatz zu anderen Verfahren hierfür kein fester Ladefaktor eingestellt werden.

Beim Erreichen von Vollladezuständen wird der Ladezustand wieder auf Werte von 90 %, 95 % oder 100 % gesetzt, je nachdem wie voll die Batterie wirklich aufgeladen wurde. Bei unveränderten Defaulteinstellungen wird im Regelfall nach einer Schnellladung 90 %, nach einer Vollladung 95 % und nach einer Ausgleichladung 100 % Ladezustand erreicht.

Da Vollladezustände während eines Netzausfalles nur selten erreicht werden, kann das hier verwendete Verfahren auch die Batteriespannung bei konstanten Entladephasen mit kleinen Entladeströmen nutzen, um ebenfalls den Ladezustand zu rekalisieren. In der Regel werden diese Phasen nachts erreicht. Durch diese regelmäßigen Rekalibrierungen zeigt das hier eingesetzte Verfahren eine sehr gute Langzeitstabilität, verglichen mit reinen Amperestundenbilanzen.

Sowohl die Amperestundenbilanz als auch die Rekalibrierungen über die Spannung passen sich mit der Zeit (abhängig von der Anzahl der Netzausfälle) automatisch an die angeschlossene Batterie an. Weil sich die vielen, am Markt befindlichen, Batterietypen sehr unterschiedlich verhalten, können keine Werte festgelegt werden. Eine Anpassung an die jeweilige Batterie nach obigen Verfahren ist die bessere Variante.

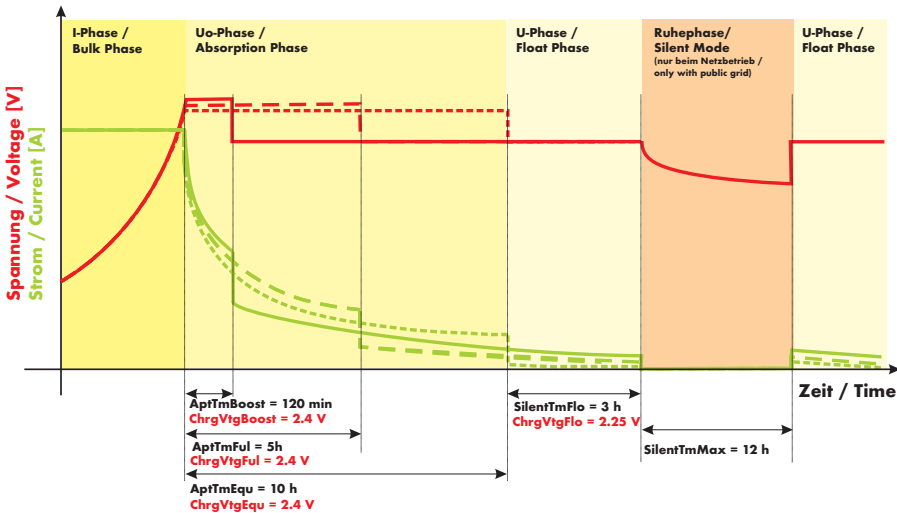
Mit dem geschätzten Fehler des Ladezustandes (Anzeigewert „120.11 BatSocErr“) wird Ihnen laufend Auskunft darüber gegeben, wie genau der zur Zeit berechnete Ladezustand der Batterie ist. Mit zunehmend besserer Anpassung an die wirkliche Batterie wird der mittlere Fehler immer geringer.

Die nutzbare Kapazität der Batterie entspricht nur im Neuzustand der vom Batteriehersteller angegebenen Kapazität. Mit zunehmendem Alter, aber auch durch häufig unzureichende Ladung, kann sich die nutzbare Kapazität der Batterie dauerhaft oder auch nur zeitweise deutlich verringern. Der Gesundheitszustand der Batterie (State of Health, Anzeigewert „342.01 Soh“) ist ein Maß für die aktuell nutzbare Kapazität bezogen auf die Nennkapazität in Prozent. 100 % bedeuten, dass noch die gesamte Nennkapazität genutzt werden kann. Bei 50 % ist nur noch die Hälfte der ursprünglichen Nennkapazität der Batterie nutzbar. Auch der Gesundheitszustand der Batterie wird über ein selbstadaptierendes Verfahren berechnet, welches aber erst nach einigen oder regelmäßigen Netzausfällen gute und genaue Werte ausgeben kann.

Die aktuelle Kapazität wird beim Sunny Backup 5000 automatisch für Temperaturen $< 20^{\circ}\text{C}$ nach unten korrigiert, da bei Temperaturen unter der Nenntemperatur die nutzbare Kapazität von Batterien deutlich abnimmt. Für alle Bleibatterien wird mit einem festen Faktor von $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ die Nennkapazität angepasst. Bei NiCd wird mit $-0,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ gerechnet.

14.4 Laderegulung

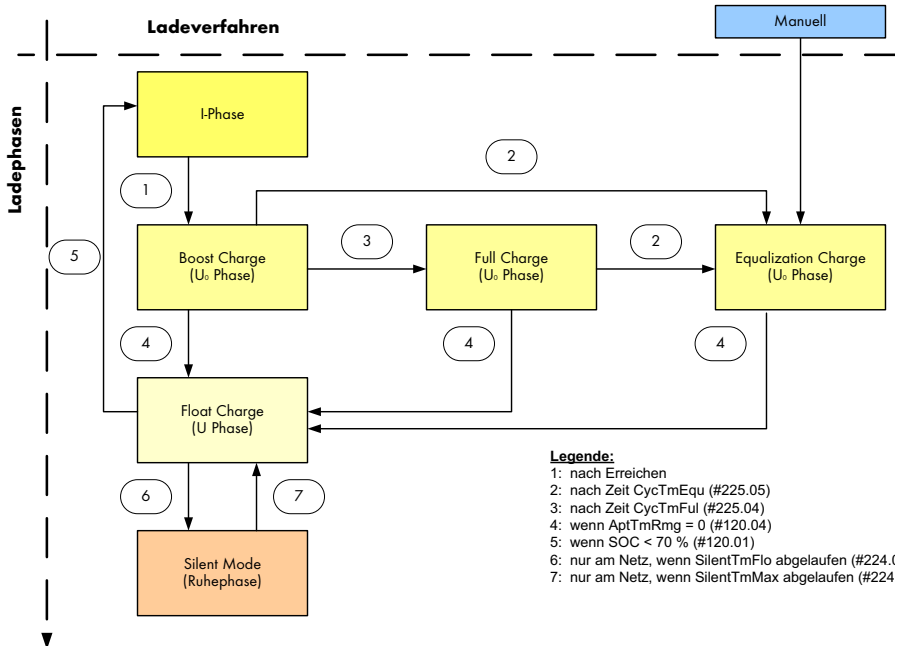
Der Sunny Backup 5000 besitzt eine dreistufige Laderegulung nach dem Verfahren IUoU. Beim Betrieb mit dem öffentlichen Netz gibt es optional eine vierte Stufe, die Ruhephase (Silent Mode).



Das I steht für eine Konstantstromphase (I-Phase). In dieser Stufe wird die Ladung durch den maximal festgelegten Batteriestrom (Parameter „222.01 BatChrgCurMax“), durch den Generatorkennstrom (Parameter „242.03 GnCurNom“), den Netznennstrom (Parameter „232.03 GdCurNom“) oder den maximalen AC-Ladestrom des Sunny Backup 5000 (Parameter „210.02 InvChrgCurMax“) begrenzt. Begrenzend wirkt dabei jeweils der Wert, der zuerst erreicht wird. Während dieser Phase steigt die Batteriespannung mit zunehmendem Ladezustand der Batterie an.

Erreicht die Batteriespannung den eingestellten Wert für die zweite Phase Uo (Parameter „222.07 – 222.09“, ChrgVtgBoost oder ChrgVtgFul oder ChrgVtgEqu), beginnt die so genannte Konstantspannungsregelung (Absorption-Phase). In dieser Stufe wird die Batteriespannung auf einen konstanten Wert geregelt, was sich in einem stetig abnehmenden Batteriestrom zeigt. Hier verbleibt der Sunny Backup 5000 solange, bis die für diese Stufe festgelegte Zeitdauer (Parameter „222.01 – 222.03“, AptTmBoost oder AptTmFul oder AptTmEqu) abgelaufen ist. Für die Ladephase wählt der Sunny Backup 5000 automatisch eines von drei möglichen Ladeverfahren (Boost, Full, Equalizing) aus, die in Kapitel 14.4.1 bis 14.4.3 genauer erläutert werden. Die Restladezeit (Anzeigewert „120.04 AptTmRmg“) dieser Phase und das aktuelle Verfahren (Anzeigewert „120.05 BatChrgOp“) können über das Display abgelesen werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang und das Ablaufdiagramm der Ladephasen und Ladeverfahren.



Nach Ablauf dieser Konstantspannungsphase wechselt der Sunny Backup 5000 in die so genannte Erhaltungsladung (Float Charge), die wiederum als eine Konstantspannungsladung ausgeführt wird, aber mit einer deutlich abgesenkten Ladespannung (Parameter „222.10 ChrgVtgFlo“). Die Erhaltungsladung hat dabei die Aufgabe, die Batterie im vollgeladenen Zustand zu halten, ohne eine vorzeitige Alterung durch Überladung zu verursachen. Der Sunny Backup 5000 verbleibt in dieser Phase solange, bis entweder mehr als 30 % der Nennkapazität (alle Entladungen werden aufaddiert) entnommen wurden oder der Ladezustand kleiner 70 % ist. Aus der Erhaltungsladung kann der Sunny Backup 5000, wenn er sich am öffentlichen Netz befindet, auch in den Silent Mode wechseln.



Die Ladespannung ändert sich nicht sprunghaft, sondern wird beim Wechsel der Konstantspannungsphase zur Erhaltungsladung langsam mit ca. 0,5 mV/Zelle*s auf den neuen Sollwert geändert. Dies geschieht ebenfalls, wenn der Sollwert manuell verstellt wird.

Die Ladefähigkeit von Batterien ist stark von der Batterietemperatur abhängig. Bei Temperaturen <20 °C müssen die Ladespannungen leicht angehoben, für Temperaturen >20 °C abgesenkt werden. Dies ist notwendig, um bei allen Batterietemperaturen Über- und Mangelladungen sicher zu verhindern. Der Sunny Backup 5000 ist deshalb mit einer automatischen Temperaturkompensation der Ladespannung ausgestattet. Die

Ladespannung wird bei Batterien vom Typ VLA und FRLA um $4 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ und Zelle sowie $0 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ und Zelle bei NiCd-Batterie korrigiert. Der Wert der Temperaturkompensation ist über den Parameter „222.11 BatTmpCps“ einstellbar.



Wird ein Sunny Backup System neu installiert, führt der Sunny Backup 5000 zunächst eine Vollladung durch und wechselt anschließend in die Erhaltungsladung. Dadurch wird die Batterie immer auf einen hohen Ladezustand von 95 % bis 100 % gehalten. Erst nach einem Netzausfall, bei dem die Batterie um mehr als 30 % entladen wurde, wird mit einem der anderen Ladeverfahren (Schnell-, Voll- oder Ausgleichsladung) die Batterie wieder aufgeladen.

14.4.1 Schnellladung (Boost Charge)

Bei der Schnellladung wird durch eine hohe Ladespannung für eine kurze Zeit eine Aufladung der Batterie auf ca. 85 % bis 90 % möglich.

Die Schnellladung ist vor allem dann relevant, wenn relativ kurz hintereinander Netzausfälle stattfinden, um dann die Batterie in den Zeiten, wo das Netz vorhanden ist, auch möglichst schnell und effektiv wieder aufzuladen.



14.4.2 Vollladung (Full Charge)

Der Sunny Backup 5000 initiiert automatisch nach einer mehr als 30 % Entladung eine Vollladung (Full Charge), wenn seit dem letzten Netzausfall mehr als 14 Tage (Parameter „222.05 CycTmFul“) vergangen sind. Ziel ist es, die Batterie wieder auf einen Ladezustand von mindestens 95 % aufzuladen.

14.4.3 Ausgleichsladung (Equalization Charge)

Der Sunny Backup 5000 initiiert automatisch nach einer mehr als 30 % Entladung eine Ausgleichsladung (Equalizations Charge), wenn seit dem letzten Netzausfall mehr als 180 Tage (Parameter „222.06 CycTmEqu“) vergangen sind. Ziel ist es, die Batterie wieder auf einen Ladezustand von mindestens 95 % bis 100% aufzuladen.

Bei der Ausgleichsladung lädt der Sunny Backup 5000, durch eine gezielte Überladung des Batterieverbandes, auch die schwächeren Zellen wieder vollständig auf. Die Ausgleichsladung stellt gleichzeitig eine Art Batteriepflege dar und führt zu einer Verlängerung der Batterielebensdauer.

14.4.4 Silent Mode

Nur während des Betriebs am öffentlichen Netz und zu Zeiten wenn keine PV-Einspeisung möglich ist, kann neben der Erhaltungsladung auch der Silent Mode verwendet werden. Durch den Silent Mode wird der Eigenverbrauch der Anlage deutlich herabgesetzt.

Aktiviert wird der Silent Mode mit dem Parameter „224.01 SilentEna“. Die Parameter „231.01 PvFeedTmStr“ und „#231.02 PvFeedTmStp“ geben die Zeitpunkte an, zwischen denen die PV-Anlage einspeisen kann. D. h., der Silent Mode ist im restlichen Zeitfenster möglich (PvFeedTmStp -> PvFeedTmStr).



Während dieses Zeitraums ist die PV-Anlage vom öffentlichen Netz getrennt und kann nicht einspeisen. Achten Sie darauf, dass hier nur ein Zeitraum eingestellt ist, zu dem die PV-Anlage auch keine Energie erzeugen kann (Nachts).

Im Silent Mode bleibt das Sunny Backup-System maximal eine feste Zeit (Parameter „224.03 SilentTmMax“) oder bis die Batteriespannung pro Zelle um 0,14 V niedriger ist als die eingestellte Spannung (Parameter „222.10 ChrgVtgFlo“). Hierdurch erreicht man, dass die Batterie auch im Silent Mode immer vollgeladen bleibt.

Sollte während des Silent Modes ein Netzausfall erkannt werden, stellt der Sunny Backup 5000 innerhalb von ca. 30 ms wieder eine Versorgung zur Verfügung. Die Unterbrechungszeit ist damit nur unwesentlich länger als während des Netzparallelbetriebs in der Erhaltungsladung.

14.4.5 Manuelle Ausgleichsladung

Der Sunny Backup 5000 kann über den Parameter „520.01 ManChrgSel“ jeder Zeit zu einer Ausgleichsladung veranlasst werden. Nach der Bestätigung der manuellen Ausgleichsladung wird die Ausgleichsladung aktiviert. Ist ein Generator an das System angeschlossen, wird er automatisch gestartet und nach Abschluss der Ausgleichsladung wieder gestoppt.



Eine Ausgleichsladung sollte mindestens einmal im Jahr durchgeführt werden. Nach langen Zeiten ohne Ladung, z. B. bei Anlagen, die nur saisonal betrieben werden, sollten am Ende oder am Anfang der Saison immer manuelle Ausgleichsladungen durchgeführt werden.

14.5 Batterieschonbetrieb

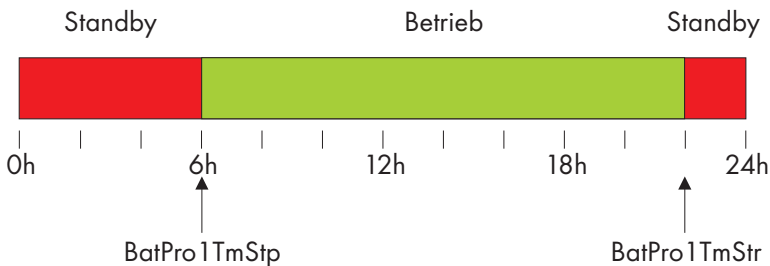
Der Sunny Backup 5000 verfügt über einen ausgefeilten Batterieschonbetrieb. Dieser sorgt dafür, dass bei niedrigem Energieangebot eine Tiefentladung der Batterie weitestgehend verhindert und damit ein Totalausfall der Anlage und Schädigung der Batterie vermieden wird.



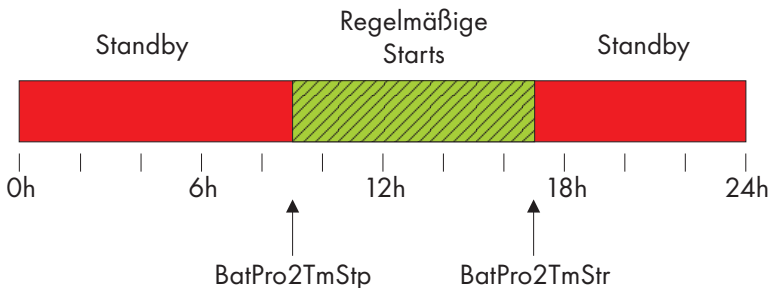
Das Netz ist ausgefallen und es wird über die PV-Anlage deutlich weniger Energie erzeugt als verbraucht: Die Batterie wird dann mit der Zeit immer weiter entladen, bis sie quasi leer ist.

Der Batterieschonbetrieb verfügt über drei Stufen, die über den Batterieladezustand SOC aktiviert werden (bei Unterschreiten der jeweiligen Grenze, Parameter „223.05 BatPro1Soc“, „223.06 BatPro2Soc“ und „223.07 BatPro3Soc“):

Stufe 1: Die erste Stufe dient dazu, in Zeiten, in denen die Energie nicht unbedingt benötigt wird (z.B. nachts), den Wechselrichter in den Standby-Zustand zu schalten. Mit dem Parameter „223.01 BatPro1TmStr“ legen Sie den Startzeitpunkt, mit Parameter „223.02 BatPro1TmStp“ legen Sie den Stoppzeitpunkt fest.



Stufe 2: Die zweite Stufe des Batterieschonbetriebs sorgt dafür, dass der Wechselrichter nur noch innerhalb des Zeitfensters, in dem ein Energieangebot zu erwarten ist, regelmäßig alle zwei Stunden startet und versucht, von der AC-Seite die Batterie zu laden. Dies wird für Fotovoltaik-Anlagen tagsüber sein. Hier legen Sie den Startzeitpunkt mit dem Parameter „223.03 BatPro2TmStr“ fest, den Stoppzeitpunkt mit dem Parameter „223.04 BatPro2TmStp“.



Stufe 3: Die dritte Stufe sorgt dafür, dass die Batterie vor Tiefentladung und damit vor Schädigung geschützt wird. Hierzu wird der Wechselrichter komplett abgeschaltet. Zum Starten siehe Kapitel 9.5 „Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung“ (Seite 80).

Für alle drei Stufen gilt, dass der Wechselrichter nur dann gestoppt wird, wenn innerhalb von 5 Minuten kein Batterieladestrom fließt (Grenze 3 A Ladestrom).

Die Grenzen für alle drei Stufen lassen sich unabhängig voneinander einstellen. Hierdurch ist es möglich, einzelne Stufen zu überspringen.



Ist der Parameter $\text{BatPro1Soc} < \text{BatPro2Soc}$, wird Stufe 1 übersprungen und nur Stufe 2 ausgeführt.

Für die Stufe 1 und 2 ist eine Hysterese von 5 % des Ladezustandes SOC für das Verlassen dieser Zustände vorgesehen.



Der Batterieschonbetrieb wird nicht automatisch verlassen, wenn eine externe Spannung (Netzwiederkehr) vorliegt.

Der Batterieschonbetrieb kann durch manuelles Starten am Sunny Backup 5000 verlassen werden. Wird dann innerhalb von 5 Minuten (s. o.) ein Ladestrom erkannt, verbleibt der Sunny Backup 5000 im Betrieb, andernfalls schaltet er wieder ab.

14.6 Batteriediagnose

Im Menü „320# Battery Diagnosis“ werden viele Werte angezeigt, die Auskunft über das Betriebsverhalten der Batterie in der Vergangenheit geben. Diese Werte sind nützlich, um die eingestellten Parameter auf ihre Wirksamkeit zu prüfen und die typischen Betriebsbedingungen der Batterie zu sehen (siehe Kapitel 19.3 „Diagnose“ (Seite 159)).

15 Anbindung eines Generators

Die Sunny Backup-Systeme unterstützen die Einbindung eines Generators (Bestelloption, nicht nachträglich erweiterbar).

Bei Sunny Backup-Systemen kann der Generator nicht gleichzeitig mit dem öffentlichen Netz betrieben werden, sondern nur anstelle dessen.



15.1 Generatorstart

Sunny Backup 5000 ist in der Lage, abhängig vom Batterieladezustand oder der Verbraucherleistung einen Generator zu starten und natürlich auch wieder zu stoppen. Hierbei werden diverse Grenzen und Zeiten berücksichtigt.

Der Sunny Backup 5000 unterstützt folgende Optionen für den Generatorstart, die sich mit dem Parameter „233.07 GnStrMod“ im Standby einstellen lassen:

- Manual
- Autostart
- GenMan

Manual (Manueller Generatorstart)

Diese Einstellung ist für Generatoren, die über keine elektrische Fernstartmöglichkeit verfügen, also mit Seilzug, Kurbel, o. Ä. gestartet werden.

Hierbei hat der Sunny Backup 5000 keine Möglichkeit, den Generator zu starten. Er überwacht lediglich den Generatoreingang. Wird dabei erkannt, dass Spannung und Frequenz des Generators innerhalb der eingestellten Grenzen sind (siehe 15.3 „Begrenzungen und Leistungsregelung“ (Seite 127)), wird nach der Warmlaufzeit synchronisiert und zugeschaltet.

Auch das Abschalten des Generators erfolgt immer manuell. Der Sunny Backup 5000 schaltet dann automatisch um in den Betrieb ohne Generator.

Das GnReq-Signal (siehe 16 „Relais“ (Seite 133)) wird zur Signalisierung der Generatoranforderung gesetzt und lässt sich somit als Meldekontakt verwenden. Liegt keine Anforderung mehr vor, wird das Signal wieder weggenommen.

Kommt eine interne Generator-Anforderung, während der Generator bereits läuft, wird das Signal solange unterdrückt, bis der Generator extern gestoppt wird und die Stoppzeit abgelaufen ist.



Zwischen dem Sunny Backup 5000 und dem Generator sollte ein Trenner angeordnet werden. Soll dann der Generator gestoppt werden, wird der Generator zunächst manuell mit dem Trenner getrennt und dann erst gestoppt. Dies verhindert ein Antreiben des Generators beim Ausschalten.





Bei dieser Einbindung des Generators ist eine feste Installation des Generatoranschlusses notwendig. Anderenfalls kann es beim Abziehen des Generatoranschlusses während des laufenden Betriebs an einer Steckdose für bis zu fünf Sekunden zu einer Rückspannung an dem Stecker kommen.

Autostart

Hierüber lassen sich so genannte Fernstart-Generatoren direkt einbinden. Diese haben intern eine eigene Steuerung, die den Startvorgang regelt.

Der Sunny Backup 5000 fordert den Generator über das GnReq-Signal an. Liegen Spannung und Frequenz des Generators innerhalb der eingestellten Grenzen (siehe 15.3 „Begrenzungen und Leistungsregelung“ (Seite 127)), wird nach einer Warmlaufzeit synchronisiert und zugeschaltet.

Sunny Backup 5000 lässt das Anforderungssignal anstehen, bis eine Trennung erfolgt ist und die eingestellte Nachlaufzeit abgeschlossen wurde.



Fernstart-Generatoren können über einen internen Nachlauf verfügen, der erst nach der Wegnahme der Anforderung aktiv wird. Hierdurch kann sich die Nachlaufzeit entsprechend verlängern.



Bei einigen Generatortypen wird die Spannung erst nach Ablauf der internen Warmlaufphase auf den Ausgang geschaltet. Daher erfolgt intern eine Zeitüberwachung auf die Generatorzuschaltung:

Zeit zum Zuschalten = 10 Minuten bei GenMan bzw. $2 \times „233.12 \text{ GnWarmTm}“$ + 2 Minuten für Manual und Autostart.

Starten Sie in dieser Betriebsart den Generator direkt manuell, erkennt der Sunny Backup 5000 den laufenden Generator und schaltet nach Ablauf der Warmlaufzeit synchronisiert zu. Stoppen Sie dann den Generator extern, wird dies erkannt, der Generator abgetrennt und das Inselnetz weiter versorgt.



Tritt während des extern gestarteten Betriebes eine Generatoranforderung auf, wird das GnReq-Signal unterdrückt, bis Sie den Generator wieder extern stoppen und die Stoppzeit abgelaufen ist.

GenMan

Ist ein GenMan (Generator-Manager) (SMA-Bestellnummer: „SI-GenMan-...“) im System integriert, übernimmt dieser die direkte Generatoransteuerung. Er wird zwischen Sunny Backup 5000 und Generator angeschlossen. Der GenMan übernimmt die Steuerung des Generators (Warmlauf- und Abkühlzeit sowie Autostarts).

Der Sunny Backup 5000 fordert über GnReq den Generator beim GenMan an und lässt dieses Signal anstehen, solange die Anforderung besteht. Der GenMan meldet über das GenRdy -Signal über DigIn (siehe 6.6 „Anschluss GenMan“ (Seite 60)) zurück, wenn der Generator betriebsbereit ist. Danach kann der Sunny Backup 5000 synchronisieren und zuschalten. Wird der Generator nicht mehr benötigt, trennt sich der Sunny Backup 5000 und nimmt das GnReq-Signal weg.

Ein manueller Generatorstart am GenMan wird durch das GENRDY-Signal an den Sunny Backup 5000 gemeldet. Dieser synchronisiert und schaltet zu.

Wird der Generator extern manuell am GenMan gestartet, wird das GnReq-Signal von Seiten des Sunny Backup 5000 blockiert:

- Manueller Stop und Start am Sunny Backup 5000 (Bedienung über Display und Tastatur) werden ignoriert.
- Interne Anforderungen (z.B. über Batterieladezustand) werden ebenfalls ignoriert.

Wurde der Generator manuell am GenMan gestartet, muss er dort auch wieder gestoppt werden.



Die Trennung vom Generator durch den Sunny Backup 5000 erfolgt, wenn das GenRdy-Signal durch den GenMan weggenommen wurde.

Ein manueller Start direkt am Generator ist unzulässig (siehe GenMan-Handbuch).



15.2 Generatorbetrieb

Der Sunny Backup 5000 bietet die Möglichkeit eines automatischen Betriebes (Ladezustands- oder lastabhängig) (siehe 15.2.2 „Automatischer Generatorbetrieb“ (Seite 124)). Darüber hinaus ist auch ein manueller Betrieb möglich.

15.2.1 Manueller Generatorbetrieb

Über den Parameter „540.01 GnManStr“ werden die manuellen Betriebsarten für das Generatormanagement ausgelöst. Hierbei wird unterschieden zwischen den Betriebsarten:

Auto: In dieser Betriebsart wird der Generator aufgrund der Einstellungen automatisch gestartet. Hierzu gehört der Start über den Ladezustand oder die Verbraucherleistung oder durch Anforderung einer manuellen Ausgleichsladung („520.01 ManChrgSel“ = Start).

- Stop:** Manueller Stopp des Generators, wenn manuell gestartet. Abbruch der aktuellen Generatoranforderung – sofortige Trennung vom Generator und Übergang in den Lock-Zustand. Nach Ende der Lock-Zeit wird in den Autobetrieb gewechselt.
- Start:** Manueller Start des Generators – Generator läuft „endlos“ bis Stop
- Run1h:** Betrieb für eine Stunde. Nach Ablauf der Lockzeit erfolgt Übergang zurück nach Auto.

Wurde der Generator manuell gestartet (Start), so muss er zwingend manuell gestoppt werden (Stop).



15.2.2 Automatischer Generatorbetrieb

In der automatischen Betriebsart (Parameter „234.01 GnAutoEna“) legt der Sunny Backup 5000 selbst anhand der Einstellungen fest (batterieladezustands- bzw. lastabhängig), wann der Generator startet und wie lange er läuft. Über GnAutoEna = On (Default) wird die automatische Betriebsart aktiviert. Ist GnAutoEna = Off, ist die automatische Betriebsart ausgeschaltet.

Zusätzlich kann der Nutzer den Generator auch nach Wunsch manuell starten und stoppen.

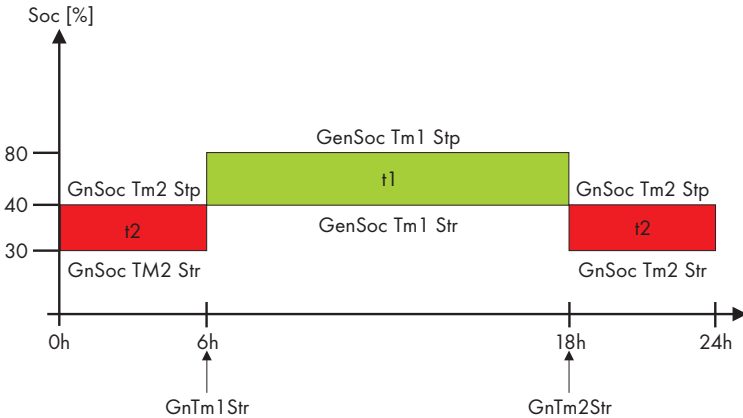
Ladezustandsabhängiger Start

Über die Parameter „234.07 GnTm1Str“ und „234.08 GnTm2Str“ werden die Zeiträume t1 und t2 definiert. Über GnTm1Str wird die Startzeit für t1 (und damit das Ende von t2) und über GnTm2Str die Startzeit für t2 (Ende von t1) definiert.



Wenn GnTm1Str = GnTm2Str, sind nur Einstellungen für t1 aktiv!

Den Zeitintervallen t1 und t2 werden über die Parameter „234.03 GnSocTm1Strt“, „234.04 GnSocTm1Stp“, „234.05 GnSocTm2Strt“ und „234.06 GnSocTm2Stp“ Ladezustände für Start und Stopp zugeordnet. So bezeichnet GnSocTm1Strt den Batterieladezustand, bei dessen Erkennung der Generator während der t1-Zeit gestartet wird und GnSocTm1Stp den Ladezustand bei dessen Erreichen der Generator während t1 abgeschaltet wird. Analog sind die Parameter GnSocTm2Strt und GnSocTm2Stp während der Zeit t2 festgelegt.



Die Grafik zeigt beispielhaft die Einstellungen, wenn der Generator nachts möglichst nicht laufen soll. Von 6 bis 22Uhr wird der Generator bei einem Ladezustand (SOC) von 40 % gestartet, nachts (von 22 bis 6 Uhr) darf die Batterie hingegen bis auf 30 % entladen werden, bevor der Dieseldiesengenerator startet.



Wird vor Erreichen der Abschaltgrenze (GnSocTm1Stp bzw. GnSocTm2Stp) das Float-Ladeverfahren (siehe Kapitel 14.4 „Laderegulierung“ (Seite 112)) erreicht, so wird die Generatoranforderung wieder zurück genommen. Ist eine Voll- oder Ausgleichsladung aktiv, wird der Generator erst nach Abschluss dieser Ladung gestoppt und nicht beim Erreichen von „234.04 GnSocTm1Stp“ oder „234.06 GnSocTm2Stp“.



Manuelle Vorgaben am Sunny Backup 5000 sind höher priorisiert als der Automatik Betrieb. Wird der Sunny Backup 5000 manuell gestoppt während der Automatikbetrieb aktiv ist, geht der Sunny Backup 5000 in die Betriebsart Stop/Lock über.



Ist der Generatorautostart aktiviert und sind die Bedingungen für den automatischen Betrieb erfüllt, wechselt der Sunny Backup 5000 nach der Lockzeit (oder manueller Quittierung über Parameter „540.02 GnAck“) zurück in die Betriebsart Start.

Lastabhängiger Start

Der Generator kann bei erhöhtem Energiebedarf unterstützend angefordert werden. Über den Parameter „234.09 GnPwrEna“ kann diese Funktion ein bzw. ausgeschaltet (Default) werden. Die Funktion ist nur wirksam, wenn gleichzeitig der Parameter „234.01 GnAutoEna“ auf On eingestellt ist.

Konfiguriert wird über die Parameter „234.10 GnPwrStr“ und „234.11 GnPwrStp“ die Lastgrenze für die Anforderung und den Stop des Generators. Mit „234.12 GnPwrAvgTm“ kann die Mittelungszeit, über die ein Mittelwert der Verbraucherleistung berechnet wird, eingestellt werden. Hierdurch lässt sich verhindern, dass kurzzeitige Verbrauchsspitzen von einigen Sekunden zu einem leistungsabhängigen Generatorstart führen.

Wurde der Generator lastabhängig gestartet, so läuft der Generator entsprechend der Generatormindestlaufzeit. Liegt nach dieser Zeit die gemittelte Leistung unter die Abschaltgrenze, wird der Generator wieder gestoppt.



Es wird nur die gesamte Verbraucherleistung aller Phasen betrachtet, es erfolgt keine Überwachung auf Einzelphasen im Mehrphasensystem.

Die Verbraucherleistung wird ermittelt aus Wechselrichter-Leistung („111.01 TotInvPwrAt“) und Generatorleistung („131.01 TotExtPwrAt“).



Auch beim leistungsabhängigen Generatorstart werden Warm-, Mindest- und Nachlaufzeiten eingehalten.

15.3 Begrenzungen und Leistungsregelung

Über die Parameter „233.01 GnVtgMin“ und „233.01 GnVtgMax“ lassen sich die Spannungsgrenzen und über „233.05 GnFrqMin“ und „233.06 GnFrqMax“ die Frequenzgrenzen für den Generatorbetrieb einstellen. Eine Verletzung dieser Grenzen führt zur Generatortrennung. Für die Generatorzuschaltung sind geringfügig verengte Grenzen gültig.

Die Überwachung der Spannungs- und Frequenzgrenzen erfolgt phasenweise. Für eine Generatorzuschaltung müssen alle Phasen am Mastergerät den eingestellten Grenzen genügen.

Der Sunny Backup 5000 belastet den Generator pro Phase mit dem durch den Parameter „233.03 GnCurNom“ angegebenen Strom. Die Leistung, die nicht direkt von Verbrauchern abgenommen wird, fließt in die Batterie zur Ladung. Gleichzeitig sind auch die Grenzen für die AC-Ladestrombegrenzung (Parameter „210.02 InvChrgCurMax“) am Sunny Backup 5000 und die DC-Ladestrombegrenzung (Parameter „222.01 BatChrgCurMax“) aktiv. Niedrige Werte für diese Grenze können der Grund sein, dass der eingestellte Generatorstrom nicht eingeregelt werden kann. Erreicht die Batteriespannung den Ladespannungssollwert, wird hier ebenfalls reduziert (Absorptionsphase, siehe Kapitel 14.4 „Laderegelung“ (Seite 112)).



Ein sinnvoller Wert für Parameter „233.03 GnCurNom“ liegt bei ca. 80 % des Generatormaximalstromes pro Phase.

Wird der Parameter „233.15 GnCtlMod“ auf CurFrq gestellt, erfolgt zusätzlich noch eine Begrenzung des Generators bei Frequenzen kleiner der Nennfrequenz (Parameter „242.04 GnFrqNom“). Diese Funktion kann verwendet werden, wenn nicht immer die volle Generatorleistung zur Verfügung steht und verhindert werden soll, dass der Generator überlastet wird. Die Defaulteinstellung sieht nur die Regelung auf den Generatormennstrom vor.

Ist der mit Parameter „233.03 GnCurNom“ eingestellte Strom nicht ausreichend zur Versorgung der Verbraucher, wird aus der Batterie unterstützt („echte Generatorunterstützung“).

15.4 Laufzeiten

Wird der Generator gestartet (oder ein externer Generatorstart durch Sunny Backup 5000 erkannt), beginnt die Warmlaufphase. Wird während dieser Zeit eine Spannungs- oder Frequenzverletzung festgestellt, startet die Warmlaufzeit erneut. Kann innerhalb von $2 \times \text{„233.12 GnWarmTm“} + 2$ Minuten bzw. 10 Minuten bei GenMan keine Zuschaltung erfolgen, wird abgebrochen und ein erneuter Versuch gestartet. Nach drei Versuchen wird in den Fehlerzustand übergegangen (Fail). Nach Abschluss der Fehlerwartezeit von fünf Minuten erfolgt ein erneuter Versuch.

Wurde der Generator zugeschaltet, beginnt die Mindestlaufzeit (Parameter „233.08 GnOpTmMin“). Für diese Zeit bleibt der Generator zugeschaltet, auch wenn in der Zwischenzeit die Generatoranforderung nicht mehr besteht.

Ist die Mindestlaufzeit abgelaufen und liegt keine Anforderung mehr vor oder wird eine Verletzung der eingestellten Grenzen erkannt, wird der Generator getrennt und in die Nachlaufphase (Cool) übergegangen. Ist diese nach der Zeit „233.10 GnCoolTm“ abgeschlossen, wird der Generator gestoppt.

Die am Sunny Backup 5000 eingestellte Nachlaufzeit (Parameter „233.10 GnCoolTm“) sollte gleich oder besser noch größer der Nachlaufzeit des GenMan eingestellt werden.



Wird ein Generatorfehler (z. B. Generatorausfall) erkannt, wird der Generator ebenfalls getrennt und im Anschluss direkt gestoppt. Dabei wird die Nachlaufzeit übersprungen.

Nach Ablauf der Stoppzeit (Parameter „233.09 GnStpTmMin“) ist der Generator bereit für die nächste Anforderung.

Eine interne Generatoranforderung wird während der Nachlauf- und Stoppzeit bzw. im Fehlerzustand unterdrückt.



Wird mehrfach ein Generatorfehler erkannt und dabei die Anzahl der Generator-Autostarts (Parameter „234.02 GnAutoStr“) überschritten, wird in den gesperrten Fehlerzustand übergegangen. Dieser wird für die Zeit „233.11 GnErrStpTm“ eingenommen. Danach ist der Generator wieder bereit für weitere Versuche.



Die Zählung der Autostarts wird erst nach erfolgreicher Zuschaltung und Ablauf der Mindestlaufzeit zurückgesetzt bzw. beim Verlassen des gesperrten Fehlerzustandes (Fail-Lock).



Der Fehlerzustand und auch der gesperrte Fehlerzustand können durch Quittierung des Generatorfehlers (Parameter „540.02 GnAck“) beendet werden.

Der Prozesswert „133.03 GnRmgTm“ dient der Anzeige des Generator-Restzeit-Zählers. In Abhängigkeit der aktuellen Anforderung bzw. der Phase, in der sich die Generatorzustandsmaschine befindet, werden folgende Zeiten angezeigt:

- verbleibende Zeit von Run1h
- verbleibende Laufzeit während Warmlaufphase (Warm)
- verbleibende Mindestlaufzeit im Betrieb (Run)
- verbleibende Laufzeit während Nachlaufzeit (Cool)
- verbleibende Stoppzeit nach Ende der Nachlaufzeit (Lock)
- verbleibende Zeit im Fehlerzustand (Fail)
- verbleibende Zeit im gesperrten Fehlerzustand (FailLock)

15.5 Betrieb zusammen mit Sunny Boys

Bei vollgeladener Batterie werden AC-Einspeiser (Sunny Boys) über die Frequenz in ihrer Leistungsabgabe begrenzt. Wird nun der Generator z. B. manuell gestartet, würde hier im Zuge der Synchronisierung vom Sunny Backup 5000 mit dem Generator die Frequenz ggf. abgesenkt. Dann würden die AC-Einspeiser (Sunny Boys) zusätzliche Energie in das System einbringen und die Batterien evtl. überladen. Um dies zu verhindern, wird in diesem Fall im Rahmen der Synchronisierung die Inselnetzfrequenz kurzzeitig soweit angehoben (Parameter „231.04 AcSrcFrqDel“), dass sich die AC-Einspeiser (Sunny Boys) wegen Verletzung der Netzgrenzen vom Inselnetz trennen.

15.6 Stoppen des Generators

Wurde der Generator durch den Sunny Backup 5000 gestartet (automatisch oder manuell), kann jederzeit durch Stopp über Parameter „540.01 GnManStr“ der Generator manuell gestoppt werden. Dies führt dazu, dass der Generator getrennt wird (die Mindestlaufzeit wird dabei nicht beachtet) und die Nachlaufphase (Cool) übersprungen wird. Danach erfolgt ein Übergang in die Stopp-Zeit (Lock).

Ist der Generatorstart am GenMan oder dem Generator direkt erfolgt, kann er auch nur dort wieder gestoppt werden. Das Auslösen von Stopp bewirkt hier allein die Trennung vom Generator und Übergang in die Stopp-Zeit (Lock).



Generatoren mit der Startoption Manual können generell nur am Generator gestartet und gestoppt werden.



Soll nach einem manuellen Stopp der Generatorstart verhindert werden, muss dies über den Parameter „234.01 GnAutoEna“ auf Off geschehen.



15.7 Stoppen des Sunny Backup 5000

Wird der Sunny Backup 5000 durch Benutzereingriff gestoppt, erfolgt eine sofortige Trennung des Generators. Der Generator wird dann gestoppt (Wegnahme der Generatoranforderung, GnReq). Die Nachlaufphase (Cool) wird übersprungen und in die Stopp-Zeit übergegangen.

Ist der Generatorstart am GenMan oder am Generator direkt erfolgt, kann er auch nur dort wieder gestoppt werden. Das Stoppen von Sunny Backup 5000 bewirkt hier allein die Trennung vom Generator und Übergang in die Stopp-Zeit (Lock).



15.8 Störungen

Rückleistung

Wird die eingestellte Rückleistung (Parameter „233.13 GnRvPwr“ für die Zeit „233.14 GnRvTm“ überschritten, erfolgt eine Trennung und Stopp des Generators. Dabei wird die Nachlaufzeit (Cool) übersprungen und in die Mindeststopzeit übergegangen (Lock). Nach Rückleistung ist die Zuschaltung mindestens für „231.02 ExtLkTm“ oder „233.09 GnStpTmMin“ blockiert.

Ausfall des Generators

Wird ein Generatorsausfall erkannt (Ausfall auf der Master-Phase), erfolgt eine sofortige Trennung vom Generator und die Signalisierung von Stopp an den Generator. Es erfolgt ein Übergang in die Mindeststopzeit (Lock).

16 Relais

Der Sunny Backup 5000 bietet Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Steuerung interner und externer Vorgänge. Dazu sind zwei Relais im Gerät integriert, denen Sie über die Parameter „261.01 Rly1Op“ und „261.02 Rly2Op“ Funktionen zuweisen können. Informationen zum Anschluss der beiden Relais finden Sie in Kapitel 6.4.4 „Multifunktionsrelais 1 und 2“ (Seite 52). Die verschiedenen Einstellungen bedeuten:

Funktion/ Einstellungen	Bedeutung	Funktions-Beschreibung
Off		Relais bleibt permanent ausgeschaltet (deaktiviert)
On		Relais bleibt permanent eingeschaltet (z. B. Test der Relaisfunktion bei Inbetriebnahme)
AutoGn	Automatische Generatoranforderung	Generator wird aufgrund eingestellter Kriterien (siehe Kapitel 15.2.2 „Automatischer Generatorbetrieb“ (Seite 124)) automatisch zugeschaltet.
AutoLodExt	Automatischer Lastabwurf in Abhängigkeit einer externen Quelle	Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten. Zuschaltung erfolgt nur, wenn Gerät mit externer Quelle verbunden ist (z. B. Generator) oder wenn Absortionsphase aktiv ist.
AutoLodSoc1	Auto LoadShedding Soc1	Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten. Zuschaltung nur, wenn SOC-Grenze 1 wieder eingestellten Wert überschritten hat.
AutoLodSoc2	Auto LoadShedding Soc2	Automatische Abschaltung der Lasten. Zuschaltung nur, wenn SOC-Grenze 2 wieder eingestellten Wert überschritten hat.
Tm1	Timer 1 (Zeitgesteuertes Schalten des Relais1)	Programmierbarer Timer (Zeitschaltuhr) (einmalig, täglich, wöchentlich) mit Einschalt-dauer.
Tm2	Timer 2 (Zeitgesteuertes Schalten des Relais2)	Programmierbarer Timer (Zeitschaltuhr) (einmalig, täglich, wöchentlich) mit Einschalt-dauer.
Apt-Phs	Apsortionsphase aktiv	Relaisschaltung, wenn sich Batterieladung in der Absortionsphase befindet.
GnRn	Generator aktiv	Relaisschaltung, wenn Generator läuft und zugeschaltet ist.
ExtVfOk	Externe Spannung und Frequenz OK	Externe Spannung und Frequenz liegen im gültigen Bereich für Zuschaltung.
GdOn	Öffentliches Netz	Relaisschaltung, wenn öffentliches Netz vorhanden und zugeschaltet ist.
Alm	Alarm	Sunny Backup 5000 hat Fehler, Kontakt im Fehlerfall geöffnet (Relais abgefallen).
Rn	Run	Sunny Backup 5000 in Betrieb (Operation), Kontakt ist geschlossen (Relais angezogen), wenn Gerät im Wechselrichterbetrieb läuft.

Funktion/ Einstellungen	Bedeutung	Funktions-Beschreibung
BatFan	Battery Fan	Relais wird zur automatischen Batterieraum- belüftung genutzt (Schalten des Lüfters)
AcdCir	Acid Circulation	Relais wird zur automatischen Säureumwäl- zung genutzt (Schalten der Elektrolytpumpe)



Sie können jedem der Relais immer nur eine Funktion zuweisen.



Die Relais sind Wechsler, sie haben sowohl einen Öffner- als auch einen Schließerkontakt.

Bis auf die Ausnahme „Alm“ (Alarm) sind alle Relaisfunktionen als Schließerfunktionen ausgeführt, d. h. der Kontakt wird geschlossen, wenn man das Relais durch Auswahl der Funktion ansteuert. Bei der Ausnahme „Alm“ hat das Relais eine Öffner-Funktion. Dies bedeutet, dass das Relais im Normalfall angezogen ist und den Kontakt öffnet und erst im Fehlerfall abfällt und dann den Kontakt schließt (und damit z. B. eine Störmeldelampe einschaltet).



Im Fehlerfall gehen die Relais in den sicheren Zustand, d. h. sie fallen ab.

17 Sunny Boy

Im Folgenden finden Sie Informationen für die Konfiguration des Sunny Boy-Wechselrichters in Sunny Backup-Systemen. Der Sunny Backup 5000 arbeitet mit allen Wechselrichtern der **SMA** Technologie AG zusammen.

17.1 Einstellung der Inselnetzparameter

Sobald Sie den Sunny Boy auf Inselnetzparameter einstellen, erfüllt das Gerät nicht mehr die im Installationsland geltende Norm (für Deutschland: DIN VDE 0126-1-1). Diese Funktion wird in Backup-Systemen von der Automatic Switch Box in Kombination mit dem Sunny Backup 5000 übernommen.



In einem Inselnetz ist eine geregelte Batterieladung notwendig. Deshalb können Sunny Boy-Wechselrichter ihre Einspeiseleistung reduzieren. Diese Aufgabe übernimmt eine implementierte „Leistungsregelung über die Frequenz“ (siehe Kapitel 17.2 „Frequency Shift Power Control (FSPC)“ (Seite 137)).

Um diese Regelung zu aktivieren, müssen Sie den Sunny Boy wie folgt einstellen:

Für das Verstellen netzrelevanter Parameter am Sunny Boy-Wechselrichter benötigen Sie eine spezielle Zugangsberechtigung, den Installateur-Code. Wenden Sie sich an die Sunny Island-Hotline unter der Rufnummer +49 561 95 22 399 und über die E-Mail SunnyIsland.hotline@SMA.de, um diesen persönlichen Code zu beantragen.



Für die Einstellung der Parameter wird ein Kommunikationsweg zum Sunny Boy benötigt. Installieren Sie eine dieser drei Varianten:



- PC/Laptop mit der Software Sunny Data und mit Servicekabel für Datenübertragung (SMA-Bestellnummer: „USBPBS-11“-USB-Service-Interface)
- Sunny Boy Control
- Sunny WebBox

In Kapitel 6.5 „Schnittstelle für externe Kommunikation“ (Seite 57) finden Sie weitere Informationen zur Kommunikation.

1. Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zum Sunny Boy her.
2. Gehen Sie zu den Parametereinstellungen.
3. Setzen Sie den Parameter „Default“ auf „Offgrid“ (Inselnetz).

Die Parameterstellung „Offgrid“ setzt folgende Parameter des Sunny Boy automatisch auf die Werte:

Nr.	Parameter	Einheit	Wert
1	I-NiTest	mA	Aus (ENS = 0)
2	Uac-Min	V	180
3	Uac-Max	V	260
4	Fac-delta- Unterer Bereich, in dem der Sunny Boy aktiv ist, bezogen auf f_0	Hz	-4.5 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)
5	Fac-max+ Oberer Bereich, in dem der Sunny Boy aktiv ist, bezogen auf f_0	Hz	+4.5 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)
6	dFac-Max Max. Änderungsgeschwindigkeit	Hz/s	4
7	Fac-start delta Frequenzerhöhung bezogen auf f_0 , bei der die Leistungsregelung über die Frequenz beginnt.	Hz	1 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)
8	Fac-limit delta Frequenzerhöhung bezogen auf f_0 , bei der die Leistungsregelung über die Frequenz endet. Die Leistung des Sunny Boy beträgt hier 0 W.	Hz	2 (ausgehend von der Grundfrequenz f_0)

Damit ist die Einstellung der Inselnetzparameter für den Sunny Boy beendet.



Betreiben Sie ihr Sunny Backup-System mit diesen Einstellungen niemals direkt am Netz!

Betreiben Sie die Sunny Boys im Sunny Backup-System nur an dem dafür vorgesehenen Anschluss X4/PV-System der Automatic Switch Box (siehe Kapitel 6.7.6 „PV-Anlage (X4/PV-System)“ (Seite 67).



Werden Sunny Boy-Wechselrichter mit Sunny Backup 5000 gemeinsam an einen Kommunikations-Bus betrieben, muss der Parameter „270.06 ComBaud“ im Sunny Backup 5000 auf „1200“ gesetzt werden (Default).

Der Sunny Backup 5000 kommuniziert nur über das Protokoll SMA-Net, Sunny-Net wird nicht unterstützt.

Ältere SMA-Wechselrichter können eventuell noch nicht über den Parameter „Default“ auf „Offgrid“ (Inselnetz) gesetzt werden. In diesem Fall müssen die Werte 1-6 in der Tabelle einzeln eingestellt werden.



17.2 Frequency Shift Power Control (FSPC)

Dieses Kapitel beschreibt, wie die „Leistungsregelung über die Frequenz“ (Frequency Shift Power Control - FSPC) funktioniert.

Diese Funktion wird nicht von den SMA-PV-Wechselrichtern SB2100TL, SB3300TL, SB4200TL und SB5000TL sowie von älteren Modellen der SWR-Baureihe unterstützt. Diese können aber trotzdem in Backup-Systemen eingesetzt werden.



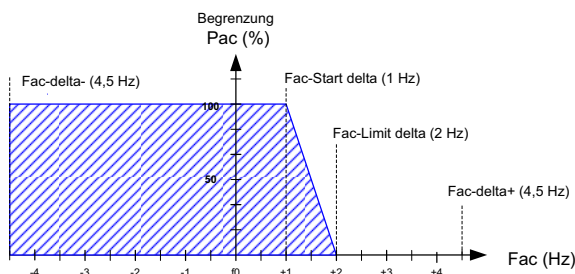
Wenn die aktuelle Batteriespannung (VBatt) größer ist als die Batteriesollspannung (VBatt soll), werden die oben erwähnten PV-Wechselrichter vom dann vorhandenen Inselnetz getrennt und erst wieder zugeschaltet, wenn mindestens 5 % aus der Batterie entladen wurden.



Sind in dem Inselssystem auf der AC-Seite Sunny Boy-Wechselrichter angeschlossen, muss der Sunny Backup 5000 deren Ausgangsleistung begrenzen können. Dieser Fall tritt z. B. ein, wenn die Batterie des Sunny Backup 5000 vollgeladen und das (solare) Leistungsangebot aus dem PV-Generator den Leistungsbedarf der angeschlossenen Verbraucher übersteigt.

Damit die überschüssige Energie nicht die Batterie überlädt, erkennt der Sunny Backup 5000 diese Situation und verändert die Frequenz am AC-Ausgang. Diese Frequenzänderung wertet der Sunny Boy aus. Sobald sich die Netzfrequenz erhöht und einen bestimmten Wert „Fac-Start delta“ überschreitet, begrenzt der Sunny Boy seine Leistung entsprechend.

Die Funktion ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Hierbei bezeichnen:

- f_0 die Grundfrequenz des Inselnetzes
- Fac-delta- und Fac-delta+ den maximalen Bereich, in dem der Sunny Boy aktiv ist, bezogen auf f_0
- Fac-start delta die Frequenzerhöhung bezogen auf f_0 , bei der die Leistungsregelung über die Frequenz beginnt.
- Fac-limit delta die Frequenzerhöhung bezogen auf f_0 , bei der die Leistungsregelung über die Frequenz endet. Die Leistung des Sunny Boy beträgt hier 0 W.

Werden die Grenzen Fac-delta- unter- bzw. Fac-delta+ überschritten, trennen sich die Sunny Boys vom Netz.

Wenn FSPC aktiviert und der Dieselgenerator im Inselnetz in Betrieb ist, bestimmt der Dieselgenerator die Frequenz und die Sunny Boys werden auf bestimmte Frequenzänderungen durch den Dieselgenerator reagieren. In der Regel arbeiten Dieselgeneratoren bei 50 Hz, wenn sie unter Last arbeiten. Deshalb werden die Sunny Boys in den meisten Fällen ihre gesamte Leistung an das Inselnetz abgeben, selbst wenn der Generator in Betrieb ist.



Wenn die aktuelle Batteriespannung (V_{Batt}) größer ist als die Batteriesollspannung ($V_{\text{Batt soll}}$) und außerdem auf eine externe Quelle synchronisiert werden soll, hebt der Sunny Backup 5000 kurzfristig die Frequenz an und trennt die Sunny Boys über die Frequenzabregelung (Überfrequenz). Anschließend synchronisiert er sich mit einer externen Quelle.

18 Wartung und Pflege

Der Sunny Backup 5000 wurde so konstruiert, dass der Wartungsaufwand minimal ist. Die notwendigen Arbeiten beschränken sich daher auf wenige Punkte.

18.1 Gehäuse

Prüfen Sie das Gehäuse des Sunny Backup 5000 auf seine mechanische Unversehrtheit. Falls Schäden (Risse, Löcher, fehlende Abdeckungen) die Betriebssicherheit gefährden, muss der Sunny Backup 5000 sofort außer Betrieb gesetzt werden.

Größere Dreckpartikel sollten mit einer weichen Bürste oder Ähnlichem vom Gerät entfernt werden. Staub kann mit einem feuchten Tuch entfernt werden. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

18.2 Reinigung der Lüfter

Die Reinigungsintervalle sind abhängig von den Umgebungsbedingungen. Sind die Lüfter mit losem Staub verdreckt, können Sie sie mit Hilfe eines Staubsaugers (empfohlen) oder eines weichen Pinsels/Handfegers vorsichtig reinigen. Reinigen Sie die Lüfter nur im Stillstand. Falls es nötig sein sollte, die Lüfter auszutauschen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Installateur in Verbindung.

18.3 Display

Die Bedienelemente sollten am besten mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

Achten Sie darauf, dass die Folientasten beim Reinigen nicht versehentlich gedrückt werden. Reinigen Sie die Folientastatur nur bei ausgeschaltetem Gerät.



18.4 Funktion

Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen, ob Fehlermeldungen vorliegen. Falls Sie keinen ersichtlichen Grund für eine Fehlermeldung erkennen können, muss das Inselnetz durch einen Installateur geprüft werden. Um einen optimalen Betrieb sicherzustellen, sollte der Betreiber besonders in den ersten Monaten nach der Inbetriebnahme die Einträge in der Fehlerliste des Sunny Backup 5000 in kurzen Abständen prüfen. Dies kann helfen, versteckte Fehler in der Installation oder der Konfiguration zu entdecken.

Prüfen Sie jährlich optisch die Erdverbindung am Hausanschlusskasten oder in der Zählertafel zwischen PEN und Potentialausgleichsschiene!



18.5 Batterie



Eine Batterie muss regelmäßig kontrolliert und gewartet werden. Beachten Sie dazu die Angaben des Batterieherstellers.

18.6 Entsorgung

Entsorgen Sie den Sunny Backup 5000 nach Ablauf seiner Lebensdauer nach den zu diesem Zeitpunkt am Installationsort geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott oder senden Sie ihn ausreichend frankiert mit dem Hinweis „ZUR ENTSORGUNG“ an die **SMA** Technologie AG zurück (Kapitel 23 „Kontakt“ (Seite 187)).

18.7 Test Sunny Backup-System

Mit der im Sunny Backup 5000 implementierten Funktion „530.02 BkupTst“ sollte mindestens einmal im Jahr eine Funktionsprüfung des Sunny Backup-Systems vorgenommen werden. Mit dieser Funktion können Sie trotz vorhandenem Netz den Backupbetrieb starten.

Die Automatic Switch Box trennt dann die Verbraucher vom Netz und koppelt anschließend die PV-Anlage auf das Verbrauchernetz. Die Verbraucher werden somit nicht länger vom öffentlichen Netz versorgt, sondern aus Ihrem Sunny Backup-System. Mit der gleichen Funktion „530.02 BkupTst“ können Sie diesen Test auch wieder stoppen und das System geht zurück in den Netzparallelbetrieb.



Beachten Sie, dass Ihre PV-Anlage während des Testes keine Leistung über den Einspeisezähler ins Netz einspeist und damit keine Vergütung erzielt.

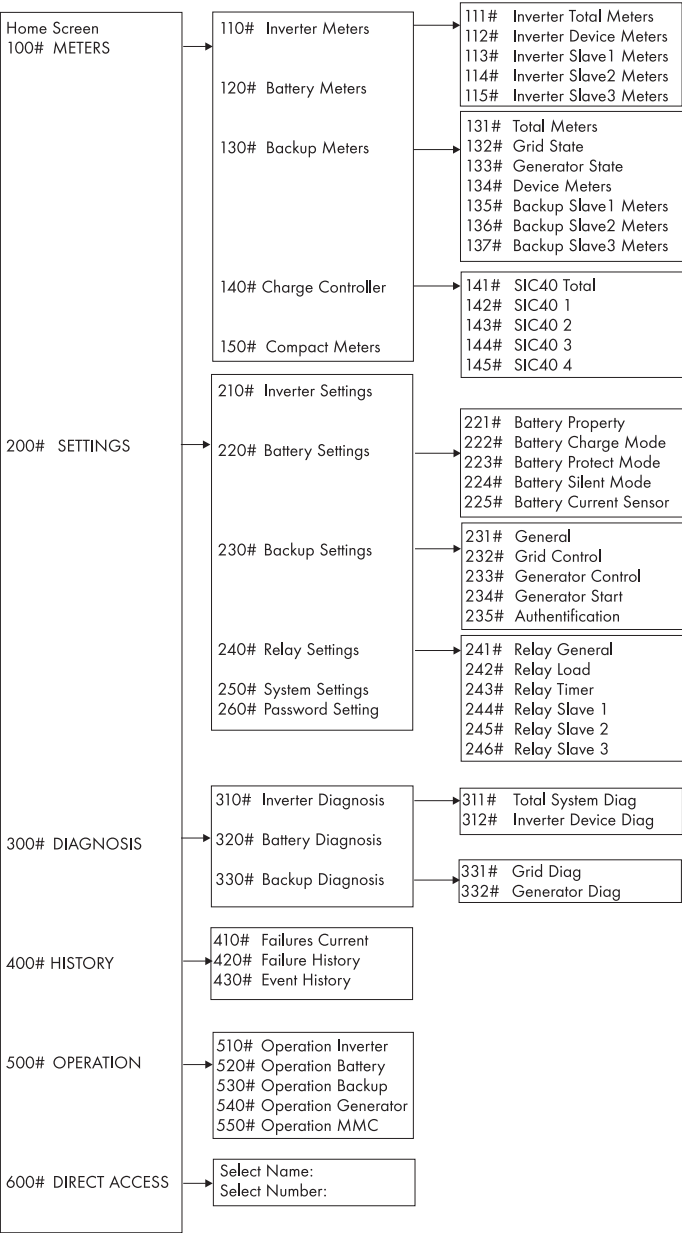
Führen Sie den Test ggf. bei geringer Einstrahlung aus.

Wenn Sie nicht manuell stoppen, geht das System bei einem Batterieladezustand von 50 % automatisch wieder zurück in den Netzparallelbetrieb und lädt die Batterie wieder auf.

Hierbei werden der Sunny Backup 5000, die Automatic Switch Box und die Batterie auf richtige Funktion getestet.

19 Parameterlisten

Das folgende Diagramm zeigt die Menüstruktur im Überblick.



Es lassen sich nur Parameter der Menüzeige „200-Settings“ und „500-Operation“ verstellen. Alle anderen Werte werden lediglich auf dem Display des Sunny Backup 5000 angezeigt. Alle Menüpunkte, die nur durch den Installateur mit Hilfe des Passwortes angezeigt oder geändert werden können, sind in den folgenden Tabellen grau hinterlegt.



Je nach eingestellter Systemkonfiguration können einzelne Menüpunkte fehlen. Wenn Sie nur einen Sunny Backup 5000 in Ihrem System betreiben, entfallen alle Menüs, die Slaves betreffen.



Vorsicht beim Einstellen von Parametern! Falsche Einstellungen können zu einem fehlerhaften Betrieb des Wechselrichters führen.

Notieren Sie sich die alten Werte aller Parameter, die Sie verändern.



Mit dem Parameter „510.02 ParaSto“ lassen sich die momentanen Einstellungen der Parameter auf der MMC/SD-Karte speichern. Dies ist besonders dann hilfreich, wenn Sie neue Einstellungen ausprobieren möchten.



Arbeitet das System optimal, d. h. haben sich die gewählten Einstellungen bewährt, sollten Sie die gespeicherten Werte mit Hilfe des Parameters „510.02 ParaSto“ auf die MMC/SD-Karte speichern.

Danach können Sie neue Einstellungen vornehmen. Sollen diese wieder verworfen werden, können Sie mit dem Parameter „510.08 ParaLod“ den vorherigen Zustand wiederherstellen.



Die verwendeten Parameternamen lehnen sich an den internationalen Normen IEC 61850-7-4 und 61400-25 an.

19.1 Angezeigewerte

110# Inverter Meters

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Beschreibung
111# Inverter Total Meters				
111	01	TotInvPwrAt	kW	Gesamt Wechselrichterwirkleistung (Cluster)
111	02	TotInvCur	A	Gesamt Wechselrichterstrom (Cluster)
111	03	TotInvPwrRt	kVAr	Gesamt Wechselrichterblindleistung (Cluster)

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Beschreibung
112# Inverter Device Meters				
112	01	InvOpStt	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüberhöhung
112	02	InvPwrAt	kW	Wirkleistung am Wechselrichter
112	03	InvVtg	V	Spannung am Wechselrichter
112	04	InvCur	A	Wechselrichterstrom
112	05	InvFrq	Hz	Frequenz am Wechselrichter
112	06	InvPwrRt	kVAr	Blindleistung am Wechselrichter
112	07	Rly1Stt	Off,On	Zustand Relais 1
112	08	Rly2Stt	Off,On	Zustand Relais 2
113# Inverter Slave1 Meters				
113	01	InvOpSttSlv1	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüberhöhung
113	02	InvPwrAtSlv1	kW	Wirkleistung am Wechselrichter Slave 1
113	03	InvVtgSlv1	V	Spannung am Wechselrichter Slave 1
113	04	InvCurSlv1	A	Wechselrichterstrom Slave 1
113	05	InvPwrRtSlv1	kVAr	Blindleistung am Wechselrichter Slave 1
113	06	Rly1SttSlv1	Off,On	Zustand Relais 1, Slave 1
113	07	Rly2SttSlv1	Off,On	Zustand Relais 2, Slave 1
114# Inverter Slave2 Meters				
114	01	InvOpSttSlv2	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüberhöhung
114	02	InvPwrAtSlv2	kW	Wirkleistung am Wechselrichter Slave 2
114	03	InvVtgSlv2	V	Spannung am Wechselrichter Slave 2

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Beschreibung
114	04	InvCurSlv2	A	Wechselrichterstrom Slave 2
114	05	InvPwrRtSlv2	kVA _r	Blindleistung am Wechselrichter Slave 2
114	06	Rly1SttSlv2	Off,On	Zustand Relais 1, Slave 2
114	07	Rly2SttSlv2	Off,On	Zustand Relais 2, Slave 2
115# Inverter Slave3 Meters				
115	01	InvOpSttSlv3	Standby Run EmCharge Error Startup KickOff	Betriebszustand: = Standby = Betrieb = Notladen = Fehler = Übergang Standby -> Betrieb = Abwurf Sunny Boys durch Frequenzüberhöhung
115	02	InvPwrAtSlv3	kW	Wirkleistung am Wechselrichter Slave 3
115	03	InvVtgSlv3	V	Spannung am Wechselrichter Slave 3
115	04	InvCurSlv3	A	Wechselrichterstrom Slave 3
115	05	InvPwrRtSlv3	kVA _r	Blindleistung am Wechselrichter Slave 3
115	06	Rly1SttSlv3	Off,On	Zustand Relais 1, Slave 3
115	07	Rly2SttSlv3	Off,On	Zustand Relais 2, Slave 3

120# Battery Meters

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
120	01	BatSoc	%	Batterieladezustand (SOC)
120	02	BatVtg	V	Batteriespannung
120	03	BatChrgVtg	V	Ladespannungssollwert
120	04	AptTmRmg	hhmmss	verbleibende Absorptionszeit (hhmmss)
120	05	BatChrgOp	Boost Full Equalize Float Silent	aktives Ladeverfahren: = Schnellladung = Vollladung = Ausgleichladung = Erhaltungsladung = Silent Mode
120	06	TotBatCur	A	Batteriestrom Cluster total
120	07	BatTmp	degC	Batterietemperatur
120	08	RmgTmFul	d	Verbleibende Zeit bis zur nächsten Vollladung
120	09	RmgTmEqu	d	Verbleibende Zeit bis zur nächsten Ausgleichladung

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
120	10	AptPhs	Off, On	Absorptionsphase aktiv
120	11	BatSocErr	%	geschätzter Fehler des Ladezustands

130# Backup Meters

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
131# Total Meters				
131	01	TotExtPwrAt	kW	Wirkleistung Summe externe Quelle
131	02	TotExtCur	A	Strom Summe externe Quelle
131	03	TotExtPwrRt	kVA _r	Blindleistung Summe externe Quelle
132# External Total				
132	01	GdRmgTm	hhmmss	Restlaufzeit des Parameters GdValTm (Netz-Gut-Zeit) (hhmmss)
133# Generator State				
133	01	GnDmdSrc	None Bat Lod Tim Run1h Start ExtSrcReq	Quelle für Generatoranforderung: = keine Anforderung = batterie-ladezustandsabhängig = lastabhängig = zeitgesteuert = für 1 Stunde = manuell gestartet = Anforderung externe Quelle
133	02	GnStt	Off Ready Warm Connect Run Retry Disconnect Cool Lock Fail FailLock	Generatorzustand: = Ausgeschaltet = Warten auf Anforderung (bereit) = Aufwärmen = Zuschalten = Betrieb = Wiederanlauf = Trennen = Abkühlen = Gesperrt nach Betrieb = Fehler = Gesperrt nach Fehler
133	03	GnRmgTm	hhmmss	Restlaufzeit Generator (Mindestlaufzeit) (hhmmss)
133	04	GnRnStt	Off On	Zustand Generatorrückmeldung Master (Dig-In)
134# Device Meters				
134	01	ExtPwrAt	kW	Wirkleistung externe Quelle
134	02	ExtVtg	V	Spannung externe Quelle
134	03	ExtCur	A	Strom externe Quelle

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
134	04	ExtFrq	Hz	Frequenz externe Quelle
134	05	ExtPwrRt	kVAr	Blindleistung externe Quelle
135# Backup Slave1 Meters				
135	01	ExtPwrAtSlv1	kW	Wirkleistung externe Quelle Slave 1
135	02	ExtVtgSlv1	V	Spannung externe Quelle Slave 1
135	03	ExtCurSlv1	A	Strom externe Quelle Slave 2
135	04	ExtPwrRtSlv1	kVAr	Blindleistung externe Quelle Slave 2
136# Backup Slave2 Meters				
136	01	ExtPwrAtSlv2	kW	Wirkleistung externe Quelle Slave 2
136	02	ExtVtgSlv2	V	Spannung externe Quelle Slave 2
136	03	ExtCurSlv2	A	Strom externe Quelle Slave 2
136	04	ExtPwrRtSlv2	kVAr	Blindleistung externe Quelle Slave 2
137# Backup Slave3 Meters				
137	01	ExtPwrAtSlv3	kW	Wirkleistung externe Quelle Slave 3
137	02	ExtVtgSlv3	V	Spannung externe Quelle Slave 3
137	03	ExtCurSlv3	A	Strom externe Quelle Slave 3
137	04	ExtPwrRtSlv3	kVAr	Blindleistung externe Quelle Slave 3

140# Charge Controller

141# SIC40 Total				
141	01	TotSicPvPwr	W	Gesamtleistung aller Laderegler
141	02	TotSicBatCur	A	Batteriestrom aller Laderegler
142# SIC40 1				
142	01	Sic1PvPwr	W	PV-Leistung des ersten Laderegler
142	02	Sic1PvVtg	V	PV-Spannung des ersten Laderegler
142	03	Sic1BatVtg	V	Batteriespannung des ersten Ladereglers
142	04	Sic1BatCur	A	Batteriestrom des ersten Ladereglers
142	05	Sic1HsTmp	°C	Kühlkörpertemperatur des ersten Ladereglers
142	06	Sic1SWVers	-	Software-Versionsnummer der Kommunikationschnittstelle des ersten Ladereglers
143# SIC40 2				
143	01	Sic2PvPwr	W	PV-Leistung des zweiten Laderegler
143	02	Sic2PvVtg	V	PV-Spannung des zweiten Laderegler
143	03	Sic2BatVtg	V	Batteriespannung des zweiten Ladereglers

143	04	Sic2BatCur	A	Batteriestrom des zweiten Ladereglers
143	05	Sic2HsTmp	°C	Kühlkörpertemperatur des zweiten Ladereglers
143	06	Sic2SWVers	-	Software-Versionsnummer der Kommunikationsschnittstelle des zweiten Ladereglers
144# SIC40 3				
144	01	Sic3PvPwr	W	PV-Leistung des dritten Laderegler
144	02	Sic3PvVtg	V	PV-Spannung des dritten Laderegler
144	03	Sic3BatVtg	V	Batteriespannung des dritten Ladereglers
144	04	Sic3BatCur	A	Batteriestrom des dritten Ladereglers
144	05	Sic3HsTmp	°C	Kühlkörpertemperatur des dritten Ladereglers
144	06	Sic3SWVers	-	Software-Versionsnummer der Kommunikationsschnittstelle des dritten Ladereglers
145# SIC40 4				
145	01	Sic4PvPwr	W	PV-Leistung des vierten Laderegler
145	02	Sic4PvVtg	V	PV-Spannung des vierten Laderegler
145	03	Sic4BatVtg	V	Batteriespannung des vierten Ladereglers
145	04	Sic4BatCur	A	Batteriestrom des vierten Ladereglers
145	05	Sic4HsTmp	°C	Kühlkörpertemperatur des vierten Ladereglers
145	06	Sic4SWVers	-	Software-Versionsnummer der Kommunikationsschnittstelle des vierten Ladereglers

Menü 150# Compact Meters ist ausführlich in Kapitel 10.4 „Compact Meters“ (Seite 88) beschrieben.

19.2 Einstellbare Systemparameter



Nehmen Sie Änderungen an Parametern, die mit einem **(Stby)** gekennzeichnet sind, immer nur im Standby des Sunny Backup 5000 vor. Unmittelbar nach dem Drücken der „ENTER“-Taste können sich entsprechend eingestellte Betriebswerte sofort ändern. Fehlerhafte Eingaben bei diesen Parametern sind möglicherweise nicht schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden an Ihrer Anlage führen.

Alle Menüpunkte, die nur durch den Installateur mit Hilfe des Passwortes geändert werden können, sind in den folgenden Tabellen grau hinterlegt.

Alle Parameter lassen sich auch über einen angeschlossenen PC/Laptop mit dem Softwareprogramm Sunny Data Control, einer Sunny WebBox oder einem Sunny Boy Control (siehe Kapitel 6.5 „Schnittstelle für externe Kommunikation“ (Seite 57)) einstellen.

210# Inverter Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Wert	Beschreibung
210	01	InvVtgNom	V	230	Wechselrichter Nennspannung
210	02	InvChrgCurMax	A	20	Maximaler AC-Ladestrom
210	03	InvFrqNom	Hz	50	Wechselrichter Nennfrequenz
210	04	InvVtgMin	V	202	Minimale Wechselrichterspannung
210	05	InvVtgMax	V	253	Maximale Wechselrichterspannung
210	06	InvFrqMin	Hz	45	Minimale Wechselrichterfrequenz
210	07	InvFrqMax	Hz	55	Maximale Wechselrichterfrequenz

220# Battery Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
221# Battery Property					
221	01	BatTyp	VRLA FLA NiCd	VRLA	Batterietyp: = Valve Regulated Lead Acid = Flooded Lead Acid = Nickel-Cadmium Nur im QCG veränderbar
221	02	BatCpyNom	Ah	100	Batterienennkapazität (C10) Nur im QCG veränderbar
221	03	BatVtgNom	V	48	Batterie Nennspannung 48 = VRLA 48 = FLA 45,6 = NiCd Nur im QCG veränderbar

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
221	04	BatTmpMax	degC	40	Maximale Batterietemperatur
221	05	BatTmpStr	degC	35	Wiederstarttemperatur Batterie nach Stopp wegen Übertemperatur
221	06	ChrgCtlOp	Auto NoFrq SMA	Auto	Typ DC-Lader = Automatic = Kein „Frequency shift control“ der AC-Quellen = wie Auto, zusätzlich SMA-konforme DC-Lader (z. B. CC40)
222# Battery Charge Mode					
222	01	BatChrgCurMax	A	1200	Batterieladestrombegrenzung (abhängig von Batterienennkapazität), 60 % der Batterienennkapazität (221.02)
222	02	AptTmBoost	min	120	Absorptionszeit Schnellladung 120 = VRLA 90 = FLA 300 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
222	03	AptTmFul	h	5	Absorptionszeit Vollladung 5 = VRLA 5 = FLA 7 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
222	04	AptTmEqu	h	10	Absorptionszeit Ausgleichsladung 10 = VRLA 10 = FLA 10 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
222	05	CycTmFul	d	14	Zykluszeit Vollladung
222	06	CycTmEqu	d	180	Zykluszeit Ausgleichsladung
222	07	ChrgVtgBoost	V	2.4	Sollwert Zellenspannung Schnellladung 2.4 = VRLA 2.55 = FLA 1.65 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
222	08	ChrgVtgFul	V	2.4	Sollwert Zellenspannung Vollladung 2.4 = VRLA 2.5 = FLA 1.65 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
222	09	ChrgVtgEqu	V	2.4	Sollwert Zellenspannung Ausgleichsladung 2.4 = VRLA 2.5 = FLA 1.65 = NiCd Je nach Einstellung im QCG

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default- wert	Beschreibung
222	10	ChrgVtgFlo	V	2.25	Sollwert Zellenspannung Erhaltungsladung 2.25 = VRLA 2.25 = FLA 1.55 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
222	11	BatTmpCps	mV/degC	4.0	Batterietemperaturkompensation 4.0 = VRLA 4.0 = FLA 0.0 = NiCd Je nach Einstellung im QCG
222	12	AutoEquChrgEna	Disable Enable	Enable	Aktiviere Automatische Ausgleichsladung
223# Battery Protect Mode					
223	01	BatPro1TmStr	hhmmss	220000	Zeitpunkt für Start Batterieschonbetrieb Stufe 1
223	02	BatPro1TmStp	hhmmss	060000	Zeitpunkt für Stopp Batterieschonbetrieb Stufe 1
223	03	BatPro2TmStr	hhmmss	170000	Zeitpunkt für Start Batterieschonbetrieb Stufe 2
223	04	BatPro2TmStp	hhmmss	090000	Zeitpunkt für Stopp Batterieschonbetrieb Stufe 2
223	05	BatPro1Soc	%	20	SOC-Grenze für Schonbetriebstufe 1
223	06	BatPro2Soc	%	10	SOC-Grenze für Schonbetriebstufe 2
223	07	BatPro3Soc	%	0	SOC-Grenze für Schonbetriebstufe 3
224# Battery Silent Mode					
224	01	SilentEna	Disable Enable	Disable	Erlaube Silent Mode am Netz
224	02	SilentTmFlo (Stby)	h	3	Max. Zeit für Erhaltungsladung bis Übergang nach Silent
224	03	SilentTmMax (Stby)	h	12	Max. Zeit für Silentbetrieb bis Übergang nach Float
225# Battery Current Sensor					
225	01	BatCurSnsTyp	None	60mV 50mV	Batteriestromsensortyp
225	02	BatCurGain60	A/60mV	100	Externer Batteriestromsensor (Typ 60mV)
225	03	BatCurGain50	A/50mV	100	Externer Batteriestromsensor (Typ 50mV)
225	04	BatCurAutoCal	Start		Autokalibrierung des externen Batteriestromsensors

230# Backup Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
231# General					
231	01	PvFeedTmStr	hhmmss	040000	Start Einspeisung PV
231	02	PvFeedTmStp	hhmmss	220000	Stopp Einspeisung PV
231	03	ExtLkTm	min	20	Lockzeit nach Reverse Power bzw Relaisschutz
231	04	AcSrcFrqDel	Hz	4.8	Frequenzhub zum Trennen von AC-Einspeisern
231	09	ExtSrc	PvOnly Gen Grid GenGrid	Grid	Generator- und Netzbetriebsart = nur PV = Netz = ext. Quellen = Netz und ext. Quellen
231	13	PvInst	Disable Enable	Enable	PV installiert
231	14	TotPvPwr	kW		Gesamte installierte PV-Leistung
231	15	ClstPwrNom	kW	5	Nennleistung des Clusters
232# Grid Control					
232	01	GdVtgMin *	V	187	Minimale Netzspannung
232	02	GdVtgMax *	V	261,5	Maximale Netzspannung
232	03	GdCurNom	A	16	Netznennstrom
232	04	GdFrqNom	Hz	50	Netznennfrequenz
232	05	GdFrqMin *	Hz	47,65	Minimale Netzfrequenz
232	06	GdFrqMax *	Hz	50,15	Maximale Netzfrequenz
232	07	GdVldTm	sec	30	Mindestzeit für Netz (Spannung und Frequenz) im zulässigen Bereich für Zuschaltung
232	08	GdMod	GridCharge GridFeed	GridCharge	Netz-Schnittstelle
232	09	GdRvPwr	W	100	Zulässige Netzurückleistung (Wirkleistung)
232	10	GdRvTm	sec	5	Zulässige Zeit für Netzurückleistung
232	15	GdAlSns	Low Medium Normal High	Normal	Empfindlichkeit
232	37	GdVtgIncProEna	Disable Enable	Enable	Erlaube Spannungssteigerungsschutz
232	38	GdVtgIncPro	V	253	Grenze für die Spannungssteigerungsschutz

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default- wert	Beschreibung
232	40	Country	Adjusted Other GER_VDE0 126_1_1; AUS_AS47 77; GR_PPC; GR_INSUL AR	0	Länderauswahl
232	41	FedInMod	Off Time Signal Com	Off	Einspeisung ins Netz abhängig von Zeit, Signal oder Kommunikation
232	42	FedInSocStr	%	40	SOC-Grenze für Start der Einspei- sung
232	43	FedInSocStp	%	20	SOC-Grenze für Stop der Einspei- sung
232	44	FedInTmStr	hhmmss	0	Start zeitabhängige Netzeinspei- sung
232	45	FedInTmStp	hhmmss	0	Stop zeitabhängige Netzeinspei- sung
232	46	FedInCurAt	A	16	Maximaler AC-Ladestrom
232	47	FedInCurRt	A	0	Maximaler AC-Ladestrom
233# Generator Control					
233	01	GnVtgMin	V	172,5	Minimale Generatorspannung
233	02	GnVtgMax	V	250	Maximale Generatorspannung
233	03	GnCurNom	A	16	Generatornennstrom
233	04	GnFrqNom	Hz	50	Generatornennfrequenz (bei Nenn- last)
233	05	GnFrqMin	Hz	44,64	Minimale Generatorfrequenz
233	06	GnFrqMax	Hz	60	Maximale Generatorfrequenz
233	07	GnStrMod	Manual Autostart GenMan	Autostart	Generatorschnittstelle
233	08	GnOpTmMin	min	15	Mindestlaufzeit Generator
233	09	GnStpTmMin	min	15	Mindeststopzeit Generator
233	10	GnCoolTm	min	5	Generator-Abkühlzeit
233	11	GnErrStpTm	h	1	Stopzeit Generator bei Genera- torfehler
233	12	GnWarmTm	sec	60	Warmlaufzeit (Mindestzeit Genera- tor Spannung und Frequenz im zulässigen Bereich für Zuschaltung)

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/ Einheit	Default-wert	Beschreibung
233	13	GnRvPwr	W	100	zulässige Generatorrückleistung (Wirkleistung)
233	14	GnRvTm	sec	30	zulässige Zeit für Rückleistung/ Rückstrom
233	15	GnCtlMod	Cur CurFrq	Cur	Ext. (Gen/Grid) Regelung (Strom od. Frequenz)
233	20	GnAlSns	Low Medium Normal High	Normal	Empfindlichkeit
234# Generator Start					
234	01	GnAutoEna	Off On	On	Generator Autostart aktivieren
234	02	GnAutoStr		3	Anzahl Autostarts
234	03	GnSocTm1Str	%	40	SOC-Grenze für Generator Einschalten für Zeit1
234	04	GnSocTm1Stp	%	80	SOC-Grenze für Generator Ausschalten für Zeit1
234	05	GnSocTm2Str	%	40	SOC-Grenze für Generator Einschalten für Zeit2
234	06	GnSocTm2Stp	%	80	SOC-Grenze für Generator Ausschalten für Zeit2
234	07	GnTm1Str	hhmmss	0	Zeitpunkt 1 für Generatoranforderung (Beginn Zeit 1, Ende Zeit 2)(hhmmss)
234	08	GnTm2Str	hhmmss	0	Zeitpunkt 2 für Generatoranforderung (Beginn Zeit 2, Ende Zeit 1)(hhmmss)
234	09	GnPwrEna	Off On	Off	Generatoranforderung über Leistung aktivieren
234	10	GnPwrStr	kW	4	Generatoranforderung Einschaltleistungsgrenze
234	11	GnPwrStp	kW	2	Generatoranforderung Ausschaltleistungsgrenze
234	12	GnPwrAvgTm	sec	60	Mittelungszeit für leistungsabhängigen Generatorstart

Bei den mit * gekennzeichneten Parametern handelt es sich um sicherheitsrelevante Parameter der Netzüberwachung. Um SMA grid guard Parameter zu verstellen, ist die Eingabe ihres persönlichen SMA grid guard Passwortes (Inst.-Code) notwendig. Wenden Sie sich an die SMA-Hotline, um Ihr individuelles SMA grid guard Passwort zu erhalten.



240# Relay Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Defaultwert	Beschreibung
241# Relay General					
241	01	Rly1Op	Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVfOk GdOn Error Warm Run Ens1 Ens2 BatFan AcdCir	AutoGn	Funktion Relais 1 = Ausgeschaltet = Eingeschaltet = Automatische Zuschaltung Generator = Automatische Abschaltung der Lasten, Zuschaltung nur bei Vorhandensein externer Quellen = Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten durch SOC1 = Automatische Zu-/Abschaltung der Lasten durch SOC2 = Programmierbarer Timer1 = Programmierbarer Timer1 = Absorptionsphase aktiv = Generator läuft = Ext. Spannung und Frequenz im gültigen Bereich = Ext. Netz aufgeschaltet = Fehler = Warmlauf = Betrieb (= zurzeit ohne Funktion) (= zurzeit ohne Funktion) = Batterieraumlüfter = Elektrolytpumpe
241	02	Rly2Op	siehe 241.01	AutoLodExt	Funktion Relais 2 Details siehe 241.01
242# Relay Load					
242	01	Lod1SocTm1Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding1 für t1
242	02	Lod1SocTm1Stp	%	50	SOC-Grenze für Stop Loadshedding1 für t1
242	03	Lod1SocTm2Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding1 für t2
242	04	Lod1SocTm2Stp	%	50	SOC-Grenze für Stop Loadshedding1 für t2
242	05	Lod1Tm1Str	hhmmss	0	Loadshed1 Zeitpunkt 1 (Beginn Zeit 1, Ende Zeit 2)
242	06	Lod1Tm2Str	hhmmss	0	Loadshed1 Zeitpunkt 2 (Beginn Zeit 2, Ende Zeit 1)
242	07	Lod2SocTm1Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding2 für t1
242	08	Lod2SocTm1Stp	%	50	SOC-Grenze für Stop Loadshedding2 für t1

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Defaultwert	Beschreibung
242	09	Lod2SocTm2Str	%	30	SOC-Grenze für Start Loadshedding2 für t2
242	10	Lod2SocTm2Stp	%	50	SOC-Grenze für Stop Loadshedding2 für t2
242	11	Lod2Tm1Str	hhmmss	0	Loadshed2 Zeitpunkt 1 (Beginn Zeit 1, Ende Zeit 2)
242	12	Lod2Tm2Str	hhmmss	0	Loadshed2 Zeitpunkt 2 (Beginn Zeit 2, Ende Zeit 1)

243# Relay Timer

243	01	RlyTmr1StrDt	yyyymmdd	20060101	Startdatum Timer1
243	02	RlyTmr1StrTm	hhmmss	0	Startzeit fuer Relaissteuerung Timer1 (hhmmss)
243	03	RlyTmr1Dur	hhmmss	0	Laufzeit für Relaissteuerung Timer1 (hhmmss)
243	04	RlyTmr1Cyc	Single Daily Weekly	Single	Wiederholungszykluszeit für Timer1
243	05	RlyTmr2StrDt	yyyymmdd	20060101	Startdatum Timer2
243	06	RlyTmr2StrTm	hhmmss	0	Startzeit fuer Relaissteuerung Timer2 (hhmmss)
243	07	RlyTmr2Dur	hhmmss	0	Laufzeit fuer Relaissteuerung Timer2 (hhmmss)
243	08	RlyTmr2Cyc	Single Daily Weekly	Single	Wiederholungszykluszeit für Timer2

244# Relay Slave 1

244	01	Rly1OpSlv1	Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVtOk GdOn Error Warn Run BatFan AcdCir MccBatFan MccAutoLod	0	Funktion Relais 1, Slave 1
-----	----	------------	---	---	----------------------------

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Defaultwert	Beschreibung
244	02	Rly2OpSlv1	Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVtOk GdOn Error Warn Run BatFan AccCir MccBatFan MccAutoLod	0	Funktion Relais 2, Slave 1
245# Relay Slave 2					
245	01	Rly1OpSlv2	Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVtOk GdOn Error Warn Run BatFan AccCir MccBatFan MccAutoLod	0	Funktion Relais 1, Slave 2

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Defaultwert	Beschreibung
245	02	Rly2OpSlv2	Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVtOk GdOn Error Warn Run BatFan AcuCir MccBatFan MccAutoLod	0	Funktion Relais 2, Slave 2
246# Relay Slave 3					
246	01	Rly1OpSlv3	Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVtOk GdOn Error Warn Run BatFan AcuCir MccBatFan MccAutoLod	0	Funktion Relais 1, Slave 3

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Default-wert	Beschreibung
246	02	Rly2OpSlv6	Off On AutoGn AutoLodExt AutoLod1Soc AutoLod2Soc Tmr1 Tmr2 AptPhs GnRn ExtVtOk GdOn Error Warn Run BatFan AcidCir MccBatFan MccAutoLod	0	Funktion Relais 2, Slave 3

250# System Settings

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Default-wert	Beschreibung
250	01	AutoStr (Stby)		0	Autostart (0=Autostart deaktiviert)
250	02	Dt	yyyymmdd		Datum (yyyymmdd)
250	03	Tm	hhmmss		Uhrzeit (hhmmss)
250	04	BeepEna	Off On	On	Aktiviere Beeper
250	05	ClstCfg			Cluster-Konfiguration aus QCG, nur lesen
250	06	ComBaud	1200 4800 9600 19200	1200	Baudrate Schnittstelle
250	07	ComItrf	Serial CAN	Serial	Interface Schnittstelle
250	08	ComPctl	SMA-Data CAN CAN-Open	SMA-Data	Protokoll der Schnittstelle
250	09	ComAdr			Schnittstellenadresse
250	10	SleepEna	Disable Enable	Enable	Erlaube Sleep Mode

Menü 260# Password Setting ist ausführlich in Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes“ (Seite 90) beschrieben.

19.3 Diagnose

310# Inverter Diagnosis

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
311# Total System Diag				
311	01	EgyCntIn	kWh	Energie aufgenommen
311	02	EgyCntOut	kWh	Energie abgegeben
311	03	EgyCntTm	h	Laufzeit Energiezählung
312# Inverter Device Diag				
312	01	Adr	Master Slave1 Slave2 Slave3	Geräteadresse (Typ) Je nach Einstellung im QCG
312	02	FwVer		BFR Firmwareversion
312	03	SN		Seriennummer
312	04	OnTmh	h	Betriebsstunden
312	05	ClstCfgAt	1Phase1 1Phase2 1Phase3 1Phase4 2Phase2 3Phase 2Phase4	Eingestellte Clusterkonfiguration Je nach Einstellung im QCG
312	06	OpStt	Operating Warning Failure	Betriebszustand (Gerät)
312	07	CardStt	Off Operational Mount OutOfSpace BadFileSys Incomp Parameter ParamFailed WriteLogData WriteLogFailed	Statusmeldung MMC/SD-Karte: = keine Sunny Backup 5000 = in Betrieb = Karte initialisieren = zu wenig Speicherplatz (auf Karte oder im Hauptverzeichnis) = falsches Dateisystem = inkompatible Karte = Parameter-Update aktiv = Fehler beim Parameter-Update = Schreibe Log-Daten auf Karte = Fehler beim Schreiben von Log-Daten auf Karte
312	08	FwVer2		DSP Firmwareversion
312	09	FwVer3		Bootloader BFR
312	10	FwVer4		Bootloader DSP
313# Inverter Slave 1 Diagnosis				
313	01	FwVerSlv1		BFR-Firmwareversion Slave 1

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
313	02	SNSlv1		Seriennummer Slave 1
313	03	OnTmhSlv1		Betriebsstunden Slave 1
313	04	PhSlv1	L1 L2 L3	Phasenlage Slave 1
313	05	OpSttSlv1	Operating Warning Failure	Betriebszustand Slave 1
313	06	FwVer2Slv1		DSP Firmwareversion Slave 1
313	07	FwVer3Slv1		Bootloader BFR Slave 1
313	08	FwVer4Slv1		Bootloader DSP Slave 1
314# Inverter Slave 2 Diagnosis				
314	01	FwVer2Slv2		BFR-Firmwareversion Slave 2
314	02	SNSlv2		Seriennummer Slave 2
314	03	OnTmhSlv2		Betriebsstunden Slave 2
314	04	PhSlv2	L1 L2 L3	Phasenlage Slave 2
314	05	OpSttSlv2	Operating Warning Failure	Betriebszustand Slave 2
314	06	FwVer2Slv2		DSP Firmwareversion Slave 2
314	07	FwVer3Slv2		Bootloader BFR Slave 2
314	08	FwVer4Slv2		Bootloader DSP Slave 2
315# Inverter Slave 3 Diagnosis				
315	01	FwVerSlv3		BFR-Firmwareversion Slave 3
315	02	SNSlv3		Seriennummer Slave 3
315	03	OnTmhSlv3		Betriebsstunden Slave 3
315	04	PhSlv3	L1 L2 L3	Phasenlage Slave 3
315	05	OpSttSlv3	Operating Warning Failure	Betriebszustand Slave 3
315	06	FwVer2Slv3		DSP Firmwareversion Slave 3
315	07	FwVer3Slv3		Bootloader BFR Slave 3
315	08	FwVer4Slv3		Bootloader DSP Slave 3

320# Battery Diagnosis

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
320	01	Soh	%	State of health (SOH), Verhältnis aktuelle Kapazität zu Nennwert
320	02	StatTm	d	Laufzeit Statistik-Zähler
320	03	ChrgFact		Ladefaktor
320	04	BatEgyCntIn	kWh	Energiezähler Batterieladung
320	05	BatEgyCntOut	kWh	Energiezähler Batterieentladung
320	06	AhCntIn	Ah	Zähler für Amperestunden Batterieladung
320	07	AhCntOut	Ah	Zähler für Amperestunden Batterieentladung
320	08	BatTmpPkMin	degC	Minimale Batterietemperatur
320	09	BatTmpPkMax	degC	Maximale Batterietemperatur
320	10	EquChrgCnt		Zähler Ausgleichsladung
320	11	FulChrgCnt		Zähler Vollladung
320	12	BatCurOfsErr	A	aktueller Offsetfehler Batteriestrom
320	13	OcvPointCnt		Zähler Ruhespannungspunkte
320	14	SilentReq	Off On	Anforderung Silent Mode
320	15	AhCntFul	Ah/100Ah	Zähler für Amperestunden Batterieentladung seit letzter Vollladung
320	16	AhCntEqu	Ah/100Ah	Zähler für Amperestunden Batterieentladung seit letzter Ausgleichsladung
320	17	BatVtgPk	V	Max. aufgetretene Batteriespannung (SMA)
320	18	BatCurPkIn	A	Max. aufgetretener Batteriestrom in Laderichtung (SMA)
320	19	BatCurPkOut	A	Max aufgetr. Batteriestrom in Entladerichtung (SMA)
320	20	SocHgm100	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 100 % > SOC >= 90%
320	21	SocHgm90	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 90 % > SOC >= 80 %
320	22	SocHgm80	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 80 % > SOC >= 70 %
320	23	SocHgm70	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 70 % > SOC >= 60 %
320	24	SocHgm60	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 60 % > SOC >= 50 %
320	25	SocHgm50	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 50 % > SOC >= 40 %

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
320	26	SocHgm40	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 40 % > SOC >= 30 %
320	27	SocHgm30	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 30 % > SOC >= 20 %
320	28	SocHgm20	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 20 % > SOC >= 10 %
320	29	SocHgm10	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, 10 % > SOC >= 0 %
320	30	SocHgm000	%	Häufigkeitsverteilung des Ladezustandes, SOC < 0 %
320	31	SocVtgCal	%	Rekalibrierung Ladezustand nur über Ruhespannung
320	32	ErrSocVtgCal	%	geschätzter Fehler des spannungskalibrierten Ladezustandes
320	33	SocChrgCal	%	Rekalibrierung Ladezustand nur über Vollladung
320	34	ErrSocChrgCal	%	geschätzter Fehler des vollladungskalibrierten Ladezustandes
320	35	OcvGra	Ah/V	Steigerung der Ruhespannungskennlinie
320	36	OcvMax	V	Max. Ruhespannung

330# Backup Diagnosis

Menu Nr.	Parameter Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Beschreibung
331# Grid Diag				
331	01	GdEgyCntIn	kWh	Energiezähler Netzeinspeisung
331	02	GdEgyCntOut	kWh	Energiezähler Netzaufnahme
331	03	GdEgyTmh	h	Laufzeit Energiezähler Netz
331	04	GdOpTmh	h	Betriebsstundenzähler für Netzbetrieb
331	05	GdCtcCnt		Zähler für Netzzuschaltungen
331	06	TotTmh	h	Einspeisestunden
332# Generator Diag				
332	01	GnEgyCnt	kWh	Energiezähler Generator
332	02	GnEgyTm	h	Laufzeit Energiezähler Generator
332	03	GnOpTmh	h	Betriebsstundenzähler für Generator
332	04	GnStrCnt		Anzahl Generatorstarts

19.4 Ereignisse, Warnungen und Fehler (History)

Ereignisse und Fehlermeldungen [410# (Failures Current), 420# (Failure History) und 430# (Event History)] finden Sie ab Kapitel 20.5 „Anzeige von Fehlern und Ereignissen“ (Seite 166)).

19.5 Funktionen im Betrieb (Operation)

510# Operation Inverter

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Default-wert	Beschreibung
510	01	InvRs (Stby)	Restart	—	Neustart des Wechselrichters auslösen
510	02	ParaSto	Set1 Set2	—	Speichere Parametereinstellungen = Datei 1 = Datei 2
510	03	InvTmOpEna	Disable Enable	Disable	Aktiviere zeitgesteuerten WR-Betrieb
510	04	InvTmOpStrDt	yyyymmdd	20060101	Startdatum zeitgesteuerter WR-Betrieb (yyyymmdd)
510	05	InvTmOpStrTm	hhmmss	0	Startzeit zeitgesteuerter WR-Betrieb (hhmmss)
510	06	InvTmOpRnDur	hhmmss	0	Laufzeit fuer Zeitgesteuerten WR-Betrieb (hhmmss)
510	07	InvTmOpCyc	Single Daily Weekly	Single	Wiederholungszykluszeit für Timer1
510	08	ParaLod (Stby)	Set1 Set2 Factory	—	Lade Parametereinstellungen = Datei 1 = Datei 2 = Werkseinstellungen
510	09	CntRs	Inv Bat Gn Gd All	—	Lösche ausgewählten Energiezähler
510	10	TstClstCom	Off Transmit	—	Aktivierung des Kommunikations-tests zwischen den Clustern (sichtbar nur im Multiclusterbetrieb)
510	11	ClstComStt	Wait OK	—	Status des Kommunikationstests (sichtbar nur im Multiclusterbetrieb)

520# Operation Battery

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Name	Bereich/Einheit	Default	Beschreibung
520	01	ManChrgSel	Idle Start Stop	Idle	Auslösen Ausgleichsladung (manuell)

530# Operation Backup

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Defaultwert	Beschreibung
530	02	BkupTst	Stop Start		Test des Backup-Systems

540# Operation Generator

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Parameter-Name	Bereich/Einheit	Defaultwert	Beschreibung
540	01	GnManStr	Auto Stop Start Run 1h	Stop	Manueller Generatorstart
540	02	GnAck	Ackn		Fehlerquittierung für Generatorfehler

550# Operation MMC/SD-Karte

Menü-Nr.	Parameter-Nr.	Name	Bereich/Einheit	Default	Beschreibung
550	01	CardFunc	ForcedWrite StoEvtHis StoFailHis		Funktionen für MMC/SD Karte = erzwinge Datenschieben = schreibe Ereignisliste = schreibe Fehlerliste
550	02	DatLogEna	Off On	On	Aktiviere automatische Datenspeicherung

Menü 600# Direct Access ist ausführlich in Kapitel 10.3 „Direct Access“ (Seite 87) beschrieben.

20 Fehlersuche/Problemlösung

Prinzipiell unterscheidet der Sunny Backup 5000 zwischen Ereignissen und Fehlern.

- **Ereignisse** beschreiben Zustandsänderungen oder flüchtige Vorgänge (z. B. Zuschalten Generator).
- **Fehler** beschreiben unzulässige oder nur begrenzt zulässige Zustände. Hierunter fallen Warnungen, Störungen und Fehler. Es ist in der Regel eine Benutzerinteraktion erforderlich.

20.1 Fehlerquittierung

Ist ein Fehler aufgetreten, geht der Sunny Backup 5000 in Standby, der Fehler wird im Display angezeigt.

Sie müssen den Fehlergrund beseitigen, dann den Fehler mit <ENTER> bestätigen und den Sunny Backup 5000 wieder starten.

20.2 Autostart-Behandlung

Der Sunny Backup 5000 hat einen Autostart-Zähler, der bei jedem Autostart um 1 herunterzählt. Läuft der Sunny Backup 5000 über 10 Minuten ungestört, wird der Autostartzähler auf seinen Ausgangswert zurückgesetzt.

Tritt bei einem Autostart-Zählerstand von 0 ein weiterer Fehler auf, wartet der Sunny Backup 5000 eine Wartezeit von 10 Minuten ab und versucht dann erneut zu starten. Der Autostart-Zähler beginnt erneut zu laufen.

Die Anzahl der erlaubten Autostarts lässt sich mit dem Parameter „250.01 AutoStr“ (im Standby) einstellen.

20.3 Master-Slave-Behandlung

Jedes Gerät detektiert für sich die Fehler und speichert diese auch. Die Slaves übertragen ihre Fehler zum Master. Der Master sammelt diese Fehlermeldungen und trägt auch die Slave-Fehler als Warnungen in seine Historie ein.

Slave 1 hat Fehler Übertemperatur (F138) detektiert. Er trägt genau diesen in seine Historie ein und meldet ihn dem Master, der ihn dann auch als Warnung in seine Fehlerhistorie einträgt (Menü 320# Failure History“).



Am Master erscheint in der unteren Zeile folgende Meldung:

F138 S1 Warning

Ist der Fehler 138 am Slave 1 noch aktiv, erscheint am Ende das Enter-Symbol. Nach Quittieren am Master mit der <ENTER>-Taste wird diese an den entsprechenden Slave weitergeleitet.

Anzeige am Master nach Quittierung:

F138 S1 Warning



Es findet kein Abgleich der Fehler- und Ereignisspeicher zwischen Master und Slaves statt.

20.4 Behandlung anstehender Fehler beim Bootvorgang

Beim Bootvorgang werden generell alle anstehenden Fehler quittiert, ohne dass ein Eintrag in der Historie erfolgt. Hierdurch wird ein weiterhin anstehender Fehler nach dem Bootvorgang erneut eingetragen bzw. wenn erkannt wird, dass dieser Fehler gegangen ist, als gegangen eingetragen.

20.5 Anzeige von Fehlern und Ereignissen

Jeder Fehler und jedes Ereignis hat eine eindeutige dreistellige Anzeigenummer, die entsprechend der Parameter/Messwertzuordnung angelegt ist, wobei Ereignisse und Fehler den gleichen Zahlenbereich verwenden:

- 1xx - INV - Inverter
- 2xx - BAT - Battery
- 3xx - EXT - Extern
- 4xx - GEN - Generator
- 5xx - GRD - Grid
- 6xx - RLY - Relay
- 7xx - SYS - System
- 8xx - BOX - Automatic Switch Box



„F“ kennzeichnet einen Fehler, „W“ eine Warnung und „E“ ein Ereignis.

Über „I“ für Set und „C“ für Clear wird bei Fehlern dargestellt, ob selbiger gekommen oder gegangen ist, sofern es aufgezeichnet wird.

20.6 Ereignisse

Die Bedeutung der vom Sunny Backup 5000 angezeigten Ereignisse können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Anzeige-Nr.	Beschreibung
Kategorie INV	
E101	Wartezustand

Anzeige-Nr.	Beschreibung
E102	Startvorgang
E103	Betrieb
E104	Betrieb am Generator (am externen Eingang)
E105	Betrieb am Netz (am externen Eingang)
E106	Netzbetrieb einspeisend (am externen Eingang)
E107	Sleep Mode (Slave in 1-phasigen Anlagen)
E108	Silent Mode am Netz
E110	Runterfahren wg. Fehler
E115	Notladen
E118	Automatischer Start
E119	Manueller Start (Übergang von Standby in Betrieb)
E120	Manueller Stopp (Übergang von Betrieb in Standby)
Kategorie BAT	
E202	(Teil-)Rücksetzen BMS wegen neuer Batterie
E203	Zustandswechsel Batterieladealgorithmus zu Float-(Erhaltungs)Ladung
E204	Zustandswechsel Batterieladealgorithmus zu Boost-(Schnell)Ladung
E205	Zustandswechsel Batterieladealgorithmus zu FULL-(Voll)Ladung
E206	Zustandswechsel in Silent Mode-Möglichkeit
E207	Zustandswechsel Batterieladealgorithmus zu Equalize-(Ausgleichs)Ladung
E221	Batterieschonbetrieb Stufe 1
E222	Batterieschonbetrieb Stufe 2
E223	Batterieschonbetrieb Stufe 3
Kategorie GE	
E401	Automatischer Generatorstart auf Grund eingestellter Kriterien (Batterieladezustand, Leistung, Zeit, etc.)
E402	Automatischer Generatorstopp auf Grund eingestellter Kriterien (Batterieladezustand, Leistung, Zeit, etc.)
E403	Manueller Generatorstart
E404	Manueller Generatorstopp
E405	Manuelle Fehlerquittierung Generatorfehler
Kategorie REL	
E601	Relais1 aus
E602	Relais1 ein
E603	Relais1 Slave 1 aus
E604	Relais1 Slave 1 ein

Anzeige-Nr.	Beschreibung
E605	Relais1 Slave 2 aus
E606	Relais1 Slave 2 ein
E607	Relais1 Slave 3 aus
E608	Relais1 Slave 3 ein
E609	Transferrelais geöffnet
E610	Transferrelais geschlossen
E611	Transferrelais Slave 1 geöffnet
E612	Transferrelais Slave 1 geschlossen
E613	Transferrelais Slave 2 geöffnet
E614	Transferrelais Slave 2 geschlossen
E615	Transferrelais Slave 3 geöffnet
E616	Transferrelais Slave 3 geschlossen
E617	Relais 2 geöffnet
E618	Relais 2 geschlossen
E619	Relais 2 Slave 1 geöffnet
E620	Relais 2 Slave 1 geschlossen
E621	Relais 2 Slave 2 geöffnet
E622	Relais 2 Slave 2 geschlossen
E623	Relais 2 Slave 3 geöffnet
E624	Relais 2 Slave 3 geschlossen
E625	Digitaler Eingang AUS (Low)
E626	Digitaler Eingang EIN (High)
Kategorie SYS	
E705	Gerätestart
E706	Datum Zeit geändert
E707	Neues System im QCG konfiguriert
E708	Teil 1 der Firmware aktualisiert
E709	Teil 2 der Firmware aktualisiert
E710	Cluster-Firmware aktualisiert
E711	MMC/SD-Karte gesteckt

20.7 Fehlerkategorien

Der Sunny Backup 5000 unterscheidet fünf verschiedene Stufen von Fehlern, je nach Stufe ergibt sich ein anderes Verhalten:

Stufe	Bezeichnung	Anzeige	Bedeutung
1	Warnung	Warning	Warnung, Gerät läuft weiter. Expliziter Hinweis im „Home Screen“, dass eine Warnung erfasst wurde.
2	Störung 1	Malfunction	Störung, die nur im Betrieb erkannt werden kann, Gerät schaltet ab. Neustart sofort möglich (Autostart).
3	Störung 2	Malfunction	Störung, die auch im Standby erkannt werden kann, Gerät schaltet ab. Neustart (Autostart) erst möglich, wenn Störung als gegangen erkannt wurde.
4	Fehler	Failure	Gerätefehler, Gerät schaltet ab. Benutzereingriff erforderlich (Fehlerbehebung, Quittierung, man. Neustart).
5	Gerätedefekt	Failure	Gerät ist defekt, Gerät schaltet ab und läuft nicht mehr an. Dauerhafte Betriebshemmung. Gerät muss getauscht werden.

20.8 Warnungen und Fehlermeldungen

Die Bedeutung der vom Sunny Backup 5000 angezeigten Warnungen und Fehlermeldungen können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Anz.-Nr.	Level	Beschreibung
Kategorie INV		
F109	3	Übertemperatur Transformator
W110	1	Übertemperatur Transformator Slave 1
W111	1	Übertemperatur Transformator Slave 2
W112	1	Übertemperatur Transformator Slave 3
F113	3	Übertemperatur Kühlkörper
W114	1	Übertemperatur Kühlkörper Slave 1
W115	1	Übertemperatur Kühlkörper Slave 2
W116	1	Übertemperatur Kühlkörper Slave 3
F117	2	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv)
W118	1	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv) Slave 1
W119	1	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv) Slave 2
W120	1	AC-Strombegrenzung (Kurzschlussregelung zu lange aktiv) Slave 3
F121	3	Wechselrichterüberspannung
W122	1	Wechselrichterüberspannung Slave 1
W123	1	Wechselrichterüberspannung Slave 2

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
W124	1	Wechselrichterüberspannung Slave 3
W137	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator)
W138	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator) Slave 1
W139	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator) Slave 2
W140	1	Derating wegen Temperatur (Kühlkörper bzw. Transformator) Slave 3
Kategorie BAT		
F201	3	Messbereichsverletzung Batteriespannung
W202	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 1
W203	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 2
W204	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 3
W206	1	Übertemperatur Batterie
W208	3	Batterieüberspannung(feste Grenze für Zellenspannung))
W210	1	Warnung Batterieüberspannung
W211	1	Warnung niedrige Batterietemperatur
W212	1	Warnung hohe Batterietemperatur
Kategorie EXT		
W309	1	Relaisschutz
W310	1	Relaisschutz Slave 1
W311	1	Relaisschutz Slave 2
W312	1	Relaisschutz Slave 3
W314	1	Ausfall der externen Spannung
W315	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig
W316	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig Slave 1
W317	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig Slave 2
W318	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu niedrig Slave 3
W319	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch
W320	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch Slave 1
W321	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch Slave 2
W322	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Spannung zu hoch Slave 3
W323	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig
W324	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig Slave 1
W325	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig Slave 2
W326	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu niedrig Slave 3

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
W327	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch
W328	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch Slave 1
W329	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch Slave 2
W330	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Extern Frequenz zu hoch Slave 3
W331	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding
W332	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding Slave 1
W333	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding Slave 2
W334	1	Trennung vom Netz/Generator wegen Verletzung von Anti-Islanding Slave 3
W335	1	Trennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen
W336	1	Trennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen Slave 1
W337	1	Trennung rennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen Slave 2
W338	1	Trennung von Netz/Generator wegen Verletzung der Spannungsgrenzen Slave 3
W339	1	Trennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz
W340	1	Trennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz Slave 1
W341	1	Trennung rennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz Slave 2
W342	1	Trennung von Netz/Generator wegen Spannungssteigerungsschutz Slave 3
F343	1	Trennung von der externen Quelle
F344	1	Trennung von der externen Quelle Slave 1
F345	1	Trennung von der externen Quelle Slave 2
F346	1	Trennung von der externen Quelle Slave 3
Kategorie GEN		
W401	1	Rückleistungsschutz (Generator)
Kategorie GRD		
W501	1	Netzurückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung)
W502	1	Netzurückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung) Slave 1
W503	1	Netzurückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung) Slave 2
W504	1	Netzurückstrom unterbunden (Schnelle Netztrennung) Slave 3
Kategorie RLY		
F605	4	Generatorrelais öffnet nicht
W606	1	Generatorrelais öffnet nicht Slave 1
W607	1	Generatorrelais öffnet nicht Slave 2
W608	1	Generatorrelais öffnet nicht Slave 3

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
Kategorie SYS		
F702	1	DSP-Reset
F703	1	Zeitüberschreitung bei einem Task
F704	4	DSP ungültige Kalibrierung
F705	4	Watchdog DSP wurde ausgelöst
F706	4	Watchdog Zähler abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
W707	1	Watchdog Zähler Slave 1 abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
W708	1	Watchdog Zähler Slave 2 abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
W709	1	Watchdog Zähler Slave 3 abgelaufen (mehrfache Watchdogauslösung hintereinander)
F710	4	Autostart Zähler abgelaufen (mehrfacher Autostart hintereinander)
W713	1	Watchdog wurde ausgelöst
F716	3	Messbereichsverletzung Batteriespannung
W717	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 1
W718	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 2
W719	1	Messbereichsverletzung Batteriespannung Slave 3
F720	4	Kurzschluss oder Kabelbruch Trafo Temperatur Sensor
F721	4	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor
F722	3	Kurzschluss Batterietemperatur Sensor
F723	3	Kabelbruch Batterietemperatursensor
F731	3	Fehler in der Clusterkonfiguration
F732	3	Fehler in Adressvergabe der Clustergeräte
F733	3	Kein Nachricht vom Cluster Master (nur Slave)
W734	1	Keine Nachricht vom Cluster Slave 1
W735	1	Keine Nachricht vom Cluster Slave 2
W736	1	Keine Nachricht vom Cluster Slave 3
W738	1	Synchronisation nicht erfolgt
F739	3	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt
W740	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 1
W741	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 2
W742	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 3
F743	3	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt
W744	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 1
W745	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 2

Anz-Nr.	Level	Beschreibung
W746	1	Geräteinterne Kommunikation BFR-DSP fehlt Slave 3
W747	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Transformator Temperatur Sensor Slave 1
W748	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Transformator Temperatur Sensor Slave 2
W749	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Transformator Temperatur Sensor Slave 3
W750	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor Slave 1
W751	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor Slave 2
W752	1	Kurzschluss oder Kabelbruch Kühlkörper Temperatur Sensor Slave 3
F753	1	Ungültige Systemzeit
Kategorie BOX		
F801	3	Box gestört
W802	1	PV-Anlage nicht verfügbar
W803	1	PV-Anlage nicht zur Netzeinspeisung verfügbar
W804	1	kein Netzbetrieb
W805	1	kein Generatorbetrieb
F806	4	Boxtyp (Sunny Backup 5000) und Boxtyp (Automatic Switch Box) stimmen nicht überein
W807	1	Externe Spannung ist ungültig

20.9 Troubleshooting

Hier finden Sie Antworten auf möglicherweise in der Praxis auftretende Fragen:

1. Genehmigung

Der Netzbetreiber weigert sich, die Anlage ans Netz gehen zu lassen. Er befürchtet, dass man damit beliebigen Strom über den Einspeisezähler zurückspeisen könnte. Geht denn das?

Nein, bei korrektem Anschluss aller Systemkomponenten kann nur Energie, die am Anschluss X4/PV-System eingespeist wird, an den Ausgang X5/PV-Meter weitergeleitet werden. Eine Verbindung vom Sunny Backup 5000 zum PV-Einspeisezähler wird sowohl durch Software als auch durch Hardware-Verriegelungen in der Box unterbunden. Hierüber gibt es ein Zertifikat der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik (BGFE), das Sie bei SMA erhalten und dem Netzbetreiber zur Verfügung stellen können.

2. Installation / Inbetriebnahme

Warum muss ich eine Sicherung in die Automatic Switch Box einbauen? Die Leitung vom Netz ist doch im Zählerschrank abgesichert!

Um die Leitung von der Automatic Switch Box zur Verbraucheranlage im Inselbetrieb vor Überlastung zu schützen. Der Sunny Backup 5000 und die PV-Anlage können gemeinsam mehr Leistung liefern, als netzseitig vorgesehen ist.

Warum sind in der Automatic Switch Box Schmelzsicherungen einzubauen? Heutzutage verwendet man doch nur noch Automaten!

Aus zwei Gründen: erstens müssen Sie den Nennwert der Sicherung anhand der örtlichen Verhältnisse der Anlage auswählen, sodass die **SMA Technologie AG** keine Leitungsschutzschalter einbauen kann, deren Nennwert festgelegt ist. Zweitens würde ein Leitungsschutzschalter im Kurzschlussfall bei Speisung aus einem starren Netz (hohe Kurzschlussströme!) nicht selektiv zu den Leitungsschutzschaltern in der Unterverteilung sein, auch wenn er einen höheren Nennwert hätte. Schmelzsicherungen sind hingegen gegenüber Leitungsschutzschaltern selektiv, sodass bei einem Kurzschluss im Endstromkreis nur die Sicherung im Endstromkreis und nicht auch noch die Sicherung in der Automatic Switch Box fallen.

Wie dimensioniere ich die Schmelzsicherungen in der Automatic Switch Box?

Zur Vereinfachung der Dimensionierung der Schmelzsicherung am Verbraucherabgang (X3 / Backup Loads) sind hier folgende Empfehlungen.

- **A:** Die Vorsicherung im Zählerschrank ist gleich mit dem Nennstrom der Automatic Switch Box bei Netzbetrieb.
 - Es ist für die Automatic Switch Box eine Sicherung mit dem Wert für den Nennstrom der Automatic Switch Box einzusetzen (35 A für Automatic Switch Box M, 63 A für L und 160 A für XL)
- **B:** Die Vorsicherung im Zählerschrank ist kleiner als der Nennstrom der Automatic Switch Box bei Netzbetrieb.
 - Es ist die gleiche Sicherung wie im Zählerschrank einzusetzen.
 - Der maximale Netzbezugsstrom (Parameter „232.03 GdCurNom“) ist auf den Wert der Vorsicherung einzustellen.
- **C:** Die Vorsicherung im Zählerschrank ist größer als der Nennstrom der Automatic Switch Box bei Netzbetrieb und die Leitungen sind dementsprechend für größere Ströme ausgelegt.
 - Die Gefahr der Überlastung der Automatic Switch Box besteht. Wenn möglich im Zählerschrank den Abgang zur Automatic Switch Box mit dem Nennstrom der Automatic Switch Box absichern.
 - Es ist für die Automatic Switch Box eine Sicherung mit dem Wert für den Nennstrom der Automatic Switch Box einzusetzen (35 A für Automatic Switch Box M, 63 A für L und 160 A für XL)

Warum darf ich keinen FI-Schutzschalter vor das Sunny Backup-System schalten?

Weil der FI-Schutzschalter eine Schutzfunktion (Abschaltung der Spannung im Fehlerfall) hat, die durch das Sunny Backup-System außer Kraft gesetzt wird. Um die Schutzfunktion zu bewahren, muss der FI-Schutzschalter zwischen der Automatic Switch Box und den Verbrauchern angeordnet werden.

Wofür brauche ich die Erdung des PEN-Leiters vor dem Sunny Backup-System, aber noch innerhalb der Anlage? Der PEN-Leiter ist doch im Ortsnetz geerdet!

Bei einer gewollten Netzabschaltung durch Ihren Verteilungsnetzbetreiber (z. B. für Wartungsarbeiten) kann der PEN-Leiter unterbrochen werden, wenn die zugehörigen Außenleiter getrennt sind. Dann fehlt dem Sunny Backup-System die Erde, was funktionell und sicherheitstechnisch nicht akzeptabel ist. Zudem wird verhindert, dass im Inselbetrieb eine Potenzialanhebung des PEN-Leiters im Netz auftritt.

Bei uns gibt es nur ein TN-Netz, und da erlaubt mein Verteilungsnetzbetreiber nicht, den N-Leiter zu erden. Kann ich das Sunny Backup-System trotzdem betreiben, ohne den N zu erden?

NEIN, das System ist in dieser Form nur für TN-Netze zertifiziert. Klären Sie mit dem Energieversorger ab, unter welche Umständen eine Installation zulässig ist.

Was passiert, wenn Drehstromverbraucher in einem einphasigen Sunny Backup-System (z. B. Automatic Switch Box M) angeschlossen bleiben?

In diesen Fall muss sowohl der Anschluss an X1/Load-Meter und X3/Backup Loads dreiphasig erfolgen. Das Netz wird dann auch dreiphasig getrennt, aber nur auf der Phase L1 beim Netzausfall weiterversorgt. Eine Rückspannung auf die Netzseite ist dadurch nicht möglich.

Sind die dreiphasigen Lasten im Stern verschaltet, werden diese nur noch auf einer Phase versorgt. Für Elektroherde, die häufig dreiphasig angeschlossen sind, ist das vollkommen unkritisch. Bei Motoren, die trotzdem angeschaltet werden und über einen Motorschutzschalter abgesichert sind, wird in der Regel der Motorschutzschalter auslösen. Ansonsten wird der Motor entweder gar nicht anlaufen oder sehr unruhig laufen und sollte umgehend wieder abgeschaltet werden, da ansonsten das Sunny Backup-System gegebenenfalls wegen Überlastung abschaltet.

Bei dreiphasigen Lasten, die im Dreieck verschaltet sind (elektrische Durchlauferhitzer) und an einem einphasigen Sunny Backup-System weiterbetrieben werden, wird es zu Rückspannungen auf den anderen Phasen kommen und damit vermutlich zu einer Überlastung des Sunny Backup-Systems. Solche Verbraucher dürfen im Fall eines Netzausfalles nicht mehr weiter betrieben werden und müssen vor dem Anschluss X1/Load-Meter der Automatic Switch Box angeklemt werden.

Warum muss ich den Sunny Boy auf „Inselnetzparameter“ umstellen? Er lief doch vorher problemlos!

Solange Ihre Anlage am öffentlichen Netz arbeitet, sorgt dieses durch die hohe Leistung aus angeschlossenen Kraftwerken dafür, dass Spannung und Frequenz sich nicht verändern, wenn Sie das Netz belasten. In einem kleinen Inselnetz, in dem die Verbraucherleistung in etwa der installierten Leistung der Wechselrichter entspricht, kann dies nicht so gut ausgeglichen werden. Frequenz und Spannung sind daher nicht so konstant wie im sogenannten „starken Netz“, sodass die Sunny Boys im Inselnetzbetrieb diese Abweichungen häufig als Netzfehler interpretieren und abschalten würden. Um die PV-Anlage bei Netzausfall sinnvoll nutzen zu können, muss sie auch an einem „weichen“ Netz arbeiten können. Dies ermöglicht die Einstellung auf die so genannten „Inselnetzparameter“.

Der Sunny Boy speist doch auch ins Netz. Darf er das denn mit den deaktivierten „Netzparametern“?

Das darf der Sunny Boy - oder jeder andere PV-Wechselrichter - nur in Verbindung mit dem vorgeschalteten Sunny Backup-System oder einer nach der am Installationsort geltenden Norm zertifizierten selbsttätigen Schaltstelle. Direkt am Netz darf er so nicht laufen, denn er muss die in der geltenden Norm vorgegebenen Parameter (Spannungs- und Frequenzgrenzen) einhalten sowie die dort vorgegebene selbsttätige Schaltstelle beinhalten. Beides bietet der Sunny Boy mit seiner integrierten „SMA grid guard Version 2“. Nur wenn der Sunny Boy an den Eingang X4/PV-System des Sunny Backup-Systems angeschlossen wird, darf „SMA grid guard Version 2“ deaktiviert werden, denn deren Funktionen übernimmt die Steuerung und Überwachung des Sunny Backup-Systems.

Kann ich einen Generator auch über einen Stecker an die Automatic Switch Box anschließen?

Nein, bei der optionalen Verwendung von Generatoren wird ein fester Anschluss des Generators vorausgesetzt. Bei der Verwendung eines Stecksystems (CEE) kommt es beim Abziehen des Steckers im laufenden Betrieb kurzzeitig für max. 5 s zu lebensgefährlichen Rückspannungen am Steckerende.

Was kann ich tun, wenn der QCG einmal nicht läuft?

Schalten Sie den Sunny Backup 5000 aus (Kapitel 9.3 „Ausschalten“ (Seite 79)) und wieder ein (Kapitel 9.1 „Einschalten/Starten“ (Seite 77)).

3. Betrieb

Wie kann man signalisieren, dass das öffentliche Netz ausgefallen ist?

Über eines der zwei internen Relais des Sunny Backup 5000 lässt sich eine Signalleuchte o. Ä. so ansteuern, dass nur bei einem Netzausfall der Leuchtmelder angesteuert wird. So kann das Relais 1 mittels Parameter „241.01 Rly1Op“ auf „GdOn“ eingestellt werden. Mit dem potenzialfreien Kontakt wird wiederum ein Signalleuchte angesteuert.

Wie kann man signalisieren, dass die Batterie nur noch einen niedrigen Ladezustand aufweist?

Über eines der zwei internen Relais des Sunny Backup 5000 lässt sich eine Signalleuchte o. Ä. so ansteuern, dass nur bei einem geringen Ladezustand der Batterie ein Leuchtmelder angesteuert wird. So kann das Relais 2 mittels Parameter „241.02 Rly2Op“ auf „AutoLodSoc1“ eingestellt werden. Mit den Parameter „242.01 Lod1SocTmStr“ kann der Einschaltwert z. B. 30 % und mit dem Parameter „242.02 Lod1SocTmStp“ der Ausschaltwert (z. B. 50 %) definiert werden.

Woran erkenne ich, dass mein Sunny Backup-System korrekt arbeitet?

Das Display am Sunny Backup 5000 zeigt eindeutig den Zustand des Systems an (siehe hierzu Kapitel 10.6 „Displayanzeigen (Übersicht)“ (Seite 91)). Außerdem sollte der Ladezustand der Batterie sich zwischen 95 % und 100 % befinden. Steht eine Warnung an (Ausrufezeichen „!“ am rechten unteren Rand des Displays), muss der Zustand des Sunny Backup-Systems genauer analysiert werden.

Wie kann ich erkennen, wenn das Sunny Backup-System im Inselbetrieb läuft?

Im Display wird angezeigt, dass das Netz ausgefallen ist (siehe hierzu Kapitel 10.6 „Displayanzeigen (Übersicht)“ (Seite 91)).

Wie kann ich prüfen, ob mein Sunny Backup-System auch „anspringen“ wird, wenn das Netz ausfällt?

Es gibt die Funktion „Test Backup-System“, mit der die Funktionstüchtigkeit des Sunny Backup-Systems jeder Zeit geprüft werden (siehe Kapitel 18.7 „Test Sunny Backup-System“ (Seite 140)).

Ich höre morgens und abends Schaltgeräusche in der Automatic Switch Box. Schaltet das Sunny Backup-System etwa jeden Tag in den Inselbetrieb?

Nein, aber nachts werden die PV-Schütze abgeschaltet, um den Eigenverbrauch zu verringern.

Ich habe festgestellt, dass meine Verbraucher versorgt werden, wenn das Netz da ist und ich den Sunny Backup 5000 einfach abschalte. Aber warum speist dann meine PV-Anlage nicht ein?

Die Netzüberwachung nach z. B. der Deutschen Norm „DIN VDE 0126-1-1“ wird durch den Sunny Backup 5000 und nicht durch den Sunny Boy gewährleistet. Um dies Überwachung durchzuführen, muss der Sunny Backup 5000 eingeschaltet sein.

Warum entlädt sich meine Batterie, obwohl das Netz vorhanden ist?

Das Sunny Backup-System begrenzt die Bezugsleistung aus dem Netz auf den eingestellten max. Netzstrom (Parameter „232.03 GdCurNom“). Wenn der Summenstrom aller Verbraucher größer als dieser Wert wird, werden die Verbraucher zusätzlich aus der Batterie versorgt. Wenn möglich, erhöhen sie den Wert für den Netzstrom.

Warum können Parameter nicht verstellt werden?

- Ist das Installateur-Passwort richtig eingegeben? Prüfen Sie, ob Sie sich im „Installateur-Level“ befinden (siehe Kapitel 10.5 „Eingabe des Installateur-Passwortes“ (Seite 90)). Wiederholen Sie ggf. die Berechnung und Eingabe des Passwortes.
- Sie befinden sich z. B. im Hauptmenü „100-Meters“ (Messdaten) oder „300-Diagnosis“ (Diagnose). Die hier angegebenen Daten können Sie lediglich ablesen.
- Einige Parameter können nur im Standby oder im QCG verändert werden (siehe z. B. Parameter „242.07 GnStrMod“ im Kapitel 19.2 „Einstellbare Systemparameter“ (Seite 148)). Stoppen Sie den Sunny Backup 5000 wie in Kapitel 9.2 „Stoppen“ (Seite 78) beschrieben. Beachten Sie, dass die PV-Anlage daraufhin ausfällt und eine Einspeisung nicht möglich ist.

Warum liegt die Frequenz des Inselnetzes nicht bei 50 Hz?

- Der Sunny Boy-Wechselrichter wurde über die Frequenz abgeregelt (siehe Kapitel 17.2 „Frequency Shift Power Control (FSPC)“ (Seite 137)).
- Leistungsschwankungen wirken sich als Frequenzabweichungen aus.

4. Fehler

Warum ist das Display des Sunny Backup 5000 dunkel und bringt keine Anzeige?

- Steht der DC-Sicherungsautomat am Sunny Backup 5000 auf „On“?
In diesem Fall hat das Gerät abgeschaltet, um die Batterie vor Tiefentladung zu schützen (siehe auch Kapitel 14.3 „Ladezustand/SOC und SOH“ (Seite 111)). Zur Wiederinbetriebnahme des Sunny Backup 5000 siehe Kapitel 9.5 „Wiederinbetriebnahme nach Selbstabschaltung“ (Seite 80).
- Die externe Batteriesicherung hat ausgelöst.

Warum tritt der „VAC-Low“-Fehler (zu niedrige Ausgangsspannung) auch beim Starten des Sunny Backup 5000 auf?

- Es liegt ein dauerhafter Kurzschluss im Verbrauchernetz an. Prüfen Sie die Anschlüsse und Sicherungen des AC-Ausgangs (X3 / Backup-Loads).
- Die angeschlossenen Lasten während des Netzausfalls sind zu groß. Die Leistung des Sunny Backup 5000 reicht nicht aus, um die Lasten zu versorgen. Schalten Sie einige Verbraucher ab und starten Sie den Sunny Backup 5000 erneut.

Was passiert, wenn eine Batterie-Zelle unbrauchbar geworden ist?

Nehmen Sie die unbrauchbare Zelle aus Ihrem Batterieverband. Starten Sie anschließend den Sunny Backup 5000 und verändern Sie im QCG unter „New Battery“ die Batteriespannung. Dies ist nicht möglich, wenn 12 V-Batterieblöcke verwendet wurden.

Was passiert, wenn im Display „MMC operation failed“ angezeigt wird?

Sie wollten eine Aktion mit der MMC/SD-Karte ausführen, die aber fehlgeschlagen ist (siehe Kapitel 10.10 „Anzeige von Warnungen und Fehlern“ (Seite 96)). Prüfen Sie die Karte (an Ihrem PC/Laptop), ggf. verwenden Sie eine neue MMC/ SD-Karte.

Warum ist der SOC auch nach Abschluss einer Vollladung nicht 100 %?

Stellen Sie eine längere Absorptionszeit ein.

Was muss ich tun, wenn bei Wiederinbetriebnahme nach Low Battery Mode (LBM) der Sunny Backup 5000 dauernd wieder ausgeht?

Achten Sie darauf, dass beim Wiedereinschalten entweder das öffentliche Netz wieder vorhanden oder eine Ladung der Batterie über die PV-Anlage oder einen Generator möglich ist. Ansonsten geht nach 5 min ohne Ladestrom der Sunny Backup 5000 wieder in den Batterieschonbetrieb über und schaltet wieder in Standby.

Was passiert bei Einlegen einer nicht FAT16-Karte?

Der Sunny Backup 5000 zeigt im Display die Anzeige „Incomp“. Formatieren Sie die Karte mittels eines PC's.

Warum schaltet sich der Generator bzw. das Netz nicht wieder auf, obwohl die Abschaltgrenze (für Spannung oder Frequenz) wieder überschritten wurde?

Der Sunny Backup 5000 schaltet mit einer sogenannten Hysterese, d.h. der Zuschaltwert liegt etwas über dem Abschaltwert. Diese Grenzwerte sind werksseitig voreingestellt.

Warum schaltet sich der Sunny Backup 5000 nicht auf den laufenden Generator auf?

- Ist die Sicherung am Generator in Ordnung?
- Wird die Leistung, die bis zur zulässigen Zeit in den Generator zurückgespeist werden darf (Parameter „242.14 GnRvTm“), überschritten? Falls ja, erscheint im Display ein „!“. Das Zuschalten des Generators ist für die eingestellte Zeit gesperrt. Setzen Sie den Parameter „430.02 GnAck“ auf Ackn.
- Wenn das Generator-Steuer-Relais (GnReq) offen ist:
 - Wurde der Generator von Hand gestartet (Parameter „242.07 GnStrMod“)? Ändern Sie ggf. hier die Einstellung auf Autostart.

Warum schaltet sich der Sunny Backup 5000 immer nur kurz auf den Generator?

Die Grenzwerte für die max. zulässige AC-Spannung bzw. die minimal zulässige Frequenz für den Generator sind zu eng eingestellt (Parameter im Menü „242# General Settings“). Verändern Sie die Grenzwerte für Spannung bzw. Frequenz unter Beachtung der technischen Daten Ihres Generators.

21 Optionale Geräte

21.1 Zubehör (optional)

Folgendes Zubehör ist für den Sunny Backup 5000 außerdem erhältlich:

- Separate Sicherung für die Batterie (SMA-Bestellnummer: „SI-BATFUSE-...“
Ermöglicht Leitungsschutz (Einsatz mit Streifensicherung ...-SIBA-...) oder Trennen mit Leitungsschutz (Einsatz mit NH-Sicherung ...-NH01-...) des Sunny Backup 5000 von der angeschlossenen Batterie
- Separater Anschlusskasten für die Batterie (SMA-Bestellnummer: „SBU-Con.33-...“
Ermöglicht den Anschluss mehrerer Batterien an mehrere Sunny Backup 5000 (siehe Kapitel 6.2.4 „Batterieanschlusskasten (SBU-CON.33)“ (Seite 42))
- Separates Multicluster Piggy Back (SMA-Bestellnummer: „MC-PB-...“
Wird bei Multiclustersystemen zur Kommunikation zwischen dem MainMaster und den SubMastern benötigt.

Zusätzlich bietet die **SMA** Technologie AG eine umfangreiche Produktpalette, die es Ihnen ermöglicht, mit dem Sunny Backup 5000 zu kommunizieren, Daten abzufragen und vieles mehr. Folgende Geräte gehören dazu:

- Sunny WebBox

Die Kommunikationsgeräte Sunny Beam und Sunny Matrix arbeiten nicht mit Sunny Backup 5000 zusammen!



Die Software zum Einstellen Ihres Wechselrichters sowie zum Auslesen und Auswerten der Daten finden Sie auf der Webseite der **SMA** Technologie AG unter www.SMA.de zum kostenlosen Download (siehe Kapitel 23 „Kontakt“ (Seite 187)).

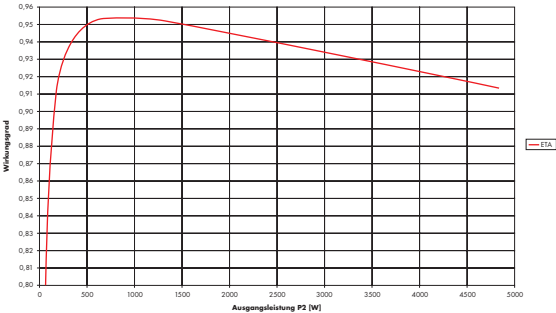
21.2 SMA-Produkte (optional)

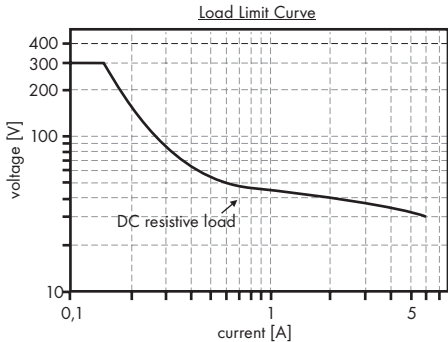
Der Sunny Backup 5000 arbeitet mit allen PV-Wechselrichtern der **SMA** Technologie AG zusammen.

22 Technische Daten

22.1 Sunny Backup 5000

Ausgangsgrößen	
AC-Nennspannung ($U_{AC, nom}$) (einstellbar)	230 V (202 bis 253 V)
Nennfrequenz (f_{nom})	45 bis 65 Hz
AC-Dauerleistung (P_{nom}) bei 25 °C	5000 W
AC-Dauerleistung (P_{nom}) bei 45 °C	4000 W
AC-Leistung für 30 min bei 25 °C	6500 W
AC-Leistung für 5 min bei 25 °C	7200 W
AC-Leistung für 1 min bei 25 °C	8400 W
AC-Nennstrom ($I_{AC, nom}$)	21 A
Max. Strom (Spitzenwert) für 100 ms	100 A (100 ms)
Klirrfaktor der Ausgangsspannung (K_{VAC})	< 3 %
Leistungsfaktor $\cos\varphi$	-1 bis +1
Eingangsgrößen	
Eingangsspannung ($U_{AC, ext}$) (einstellbar)	230 V (172,5 bis 250 V)
Eingangsfrequenz (f_{ext}) (einstellbar)	50 Hz (40 bis 60 Hz)
Max. AC-Eingangsstrom ($I_{AC, ext}$) (einstellbar)	56 A (2 bis 56 A)
Max. Eingangsleistung ($P_{AC, ext}$)	12,8 kW
Batteriedaten	
Batteriespannung ($U_{Bat, nom}$) (Bereich)	48 V (41 bis 63 V)
Max. Batterieladestrom ($U_{Bat, max}$)	120 A
Dauerladestrom ($I_{Bat, nom}$)	100 A
Batteriekapazität	100 bis 10 000 Ah
Laderegelung	IUoU-Verfahren mit automatischer Voll- und Ausgleichsladung
Batterietyp	VRLA/FLA/NiCd

Wirkungsgrad/Leistungsaufnahme	
Max. Wirkungsgrad	95 % (bei 1000 W)
Wirkungsgrad >90 %	5–120 % P _{nom}
Wirkungsgradmessung 230 V Gerät (5kW Last, 300A DC Shunt) 	
Eigenverbrauch ohne Last (im Standby)	25 W (< 4 W)
Zertifizierung	
EG-Konformitätserklärung	beigelegt, Downloadbereich www.SMA.de
Geräteschutzart	
nach DIN EN 60529	IP 40 (mit gesteckter MMC/SD-Karte) sonst IP 30
Geräteschutz	
	Kurzschluss, Überlast, Übertemperatur
Schnittstellen	
	2 LEDs, 4 Taster, zweizeiliges Display, 2 Multifunktions-Relais, RS485/RS232 galvanisch getrennt (opt.), MMC/SD-Karte

Pegel digitaler Eingang (Dig-In)	Highpegel ab 9 V (bis 63 V), Lowpegel 0–3 V
Lastschaltgrenzen Multifunktionsrelais 1 und 2	AC: 1 A bei 250 V~ DC: siehe Grafik
 Load Limit Curve DC resistive load	
Mechanische Größen	
Breite x Höhe x Tiefe	(467 x 612 x 235) mm
Gewicht	ca. 63 kg
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	von -25 °C bis +50 °C
Sonstiges	
Gewährleistung (EU)	5 Jahre
Zubehör	
Ext. Batterietemperatur-Sensor	enthalten
Generator Manager (GenMan)	optional

22.2 Automatic Switch Box

Typ M

Ein-/Ausgangsgrößen	
AC-Nennspannung	230 V
Nennfrequenz	50 Hz
AC-Nennleistung PV	5,7 kW
AC-Nennstrom PV	25 A
AC-Nennleistung Verbraucher	8 kW
AC-Nennstrom Verbraucher	35 A
Leistungsaufnahme	
Eigenverbrauch am Tag	21 W
Eigenverbrauch in der Nacht	16 W
Mechanische Größen	
Breite x Höhe x Tiefe	(600 x 600 x 210) mm
Gewicht	ca. 29 kg
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-25 °C - +50 °C
Zertifizierung	
EG-Konformitätserklärung	beigelegt, siehe Downloadbereich www.SMA.de
Geräteschutzart	
nach DIN 60529	IP 65

Typ L

Ein-/Ausgangsgrößen	
AC-Nennspannung	400 V
Nennfrequenz	50 Hz
AC-Nennleistung PV	30 kW
AC-Nennstrom PV	3 x 44 A
AC-Nennleistung Verbraucher	44 kW
AC-Nennstrom Verbraucher	3 x 63 A
Leistungsaufnahme	
Eingenverbrauch am Tag	42 W
Eingenverbrauch in der Nacht	32 W
Mechanische Größen	
Breite x Höhe x Tiefe	(600 x 760 x 210) mm
Gewicht	ca. 41 kg
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-25 °C - +50 °C
Zertifizierung	
EG-Konformitätserklärung	beigelegt, siehe Downloadbereich www.SMA.de
Geräteschutzart	
nach DIN 60529	IP 65

Typ XL

Ein-/Ausgangsgrößen	
AC-Nennspannung	400 V
Nennfrequenz	50 Hz
AC-Nennleistung PV	110 kW
AC-Nennstrom PV	3 x 160 A
AC-Nennleistung Verbraucher	110 kW
AC-Nennstrom Verbraucher	3 x 160 A
Mechanische Größen	
Breite x Höhe x Tiefe	(1000 x 1400 x 300) mm
Breite x Höhe x Tiefe (mit Sockel)	(1000 x 1600 x 300) mm
Gewicht	ca. 180 kg
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-25 °C - +50 °C
Geräteschutzart	
nach DIN 60529	IP 65

22.3 Batterieanschlusskasten (SBU-CON.33)

Mechanische Größen	
Breite x Höhe x Tiefe	(375 x 250 x 150) mm
Breite x Höhe x Tiefe (mit Verschraubungen)	(375 x 350 x 150) mm
Gewicht	ca. 20 kg

23 Kontakt

Bei Fragen oder Unklarheiten nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf. Ein Team qualifizierter Ingenieure und Techniker steht Ihnen zur Verfügung. Haben Sie bitte die folgenden Informationen zur Hand haben, wenn Sie uns anrufen:

- Typ des Wechselrichters (Sunny Backup 5000, siehe Typenschild)
- Spannungs-/Frequenz-Typ
- Seriennummer (siehe Typenschild oder Parameter „#331.03 SN“)
- Firmwareversion (siehe Parameter „#331.02 FwVer“)
- Im Display angezeigte Fehlermeldung
- Batterietyp
- Batterienennkapazität
- Batterienennspannung
- Eingesetzte Kommunikationsprodukte
- Typ und Größe zusätzlicher Energiequellen (Generatoren, PV-Systeme, PV-Wechselrichter)
- falls Generator:
 - Generatortyp
 - Generatorleistung
 - Maximaler Generatorstrom
 - Generator-Schnittstelle

Nutzen Sie die MMC/SD-Karte immer zur Speicherung von Daten und Events. Nur so kann Ihnen die **SMA Technologie AG** im Fehlerfall helfen. Um sicherzustellen, dass Sie die aktuelle Fehler- und Ereignisliste auf der MMC/SD-Karte gespeichert haben, schreiben Sie alle Daten mit dem Parameter „440.01 CardFunc“ und der Auswahl „ForceWrite“ auf die MMC/SD-Karte.



SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1 - 5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. (+49) 561 95 22 - 399

Fax (+49) 561 95 22 - 4697

SunnyIsland.Hotline@SMA.de

www.SMA.de

24 Glossar

Absorption Phase

Konstante U-Phase: Ladephase, in der mit konstanter Ladespannung geladen wird. Der Ladestrom nimmt in dieser Phase immer weiter ab.

AC

Abkürzung für „Alternating Current“: Wechselstrom

AC-Kopplung

Die Verbindung verschiedener Verbraucher, Erzeuger und Speicher auf der Wechselspannungsseite.

AGM-Batterie

Absorbent-Glass-Mate-Separator Batterie. Das ist eine Batterie, bei der das Elektrolyt (Mischung aus Wasser und Schwefelsäure) in einer Glasfasermatte gebunden ist. Es handelt sich hierbei um eine so genannte verschlossene Bleibatterie. Das bei der Ladung von Bleibatterien immer entstehende Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) wird im Normalbetrieb intern wieder zu Wasser rekombiniert. Hierdurch entfällt das regelmäßige Wassernachfüllen, weshalb man die Batterien häufig auch als wartungsarm oder sogar wartungsfrei bezeichnet. AGM-Batterien gibt es von vielen unterschiedlichen Herstellern für sehr viele Anwendungen. Sie besitzen in der Regel sehr gute Hochstromeigenschaften, sind aber nur bedingt zyklenfest.

Ah

Abkürzung für „Amperestunden“: Einheit für die elektrische Ladung; eine Amperestunde ist dabei die Ladungsmenge, die – wenn man die beiden getrennten Ladungen verbindet – über eine Zeit von einer Stunde einen konstanten Strom von 1 A liefern könnte.

Ausgleichsladung

Siehe Equalize Charge

Automatic Switch Box

Umschaltvorrichtung, die ein Sunny Backup-System zwischen Netzbetrieb und Inselnetzbetrieb umschaltet. Eine PV-Anlage im Sunny Backup-System wird im Netzbetrieb über eine Selbsttätige Schaltstelle an einem eigenen Einspeisezähler betrieben, bei Netzausfall wird sie auf das vom öffentlichen Netz getrennte Inselnetz umgeschaltet. Die Box kann optional auch einen Dieselgenerator in das Sunny Backup-System einbinden.

Backup-System

Als so genannte Backup-Systeme werden Stromversorgungssysteme verstanden, die eine zusätzliche Sicherheitsstufe zu einem Standard-Versorgungssystem bieten. In der Regel wird unter dem Standard-Versorgungssystem das öffentliche Netz verstanden, welches durch eine zusätzliche Inselnetzanlage für den Fall eines Stromausfalles abgesichert

wird. Neben den Backup-Systemen werden auch häufig Dieselgeneratoren in PV-Batteriesystemen als Backup-Generatoren bezeichnet. Sie erfüllen hier die selbe Aufgabe wie ein Backup-System für das öffentliche Netz.

Batterie

Eine Batterie ist ein elektrochemischer Energiespeicher, der die in einer chemischen Verbindung gespeicherte Energie als elektrische Energie wieder abgeben kann. Man unterscheidet nichtwiederaufladbare Primärelemente (häufig eingesetzt z. B. im Konsumer-Bereich) und wiederaufladbare Sekundärelemente (Akkumulatoren). In den sogenannten Inselnetzanlagen werden fast ausschließlich Bleibatterien und sehr selten auch Nickel/Cadmium-Batterien als wiederaufladbare Sekundärelemente eingesetzt.

Batteriemanagement

Das Batteriemanagement ist verantwortlich für die optimale Batterieladung und für den sicheren Schutz vor Tiefentladung. Nur dadurch lässt sich die vom Batteriehersteller angegebene Lebensdauer erreichen.

Batteriesystem

Reihenschaltung und möglicherweise auch Parallelschaltung mehrerer gleicher Batterien. Typisch sind Batterieverbände von 12 V, 24 V, 48 V und 60 V.

Batterieverband

Siehe Batteriesystem

Batterieladebetrieb

Betriebsart des Batteriewechselrichters, in der der Wechselrichter aus dem AC-Netz Energie entnimmt, um die Batterie geregelt wieder aufzuladen. Der Batteriewechselrichter ist in dieser Betriebsart vor allem für die richtige Ladung der Batterie zuständig und verhält sich wie ein eigenständiges Batterieladegerät.

Batteriестromrichter

Bidirektionaler Stromrichter, der sowohl Spannung und Frequenz in einem Inselnetz regeln kann als auch für die richtige Batterieladung verantwortlich ist.

Batteriewechselrichter

Siehe Batteriestromrichter

Boost Charge

Schnellladung: Dient dazu, die Batterie möglichst schnell und effizient auf einen Ladezustand von ca. 85 – 90 % aufzuladen.

Bulk Phase

I-Phase: Ladephase, in der mit maximalem Ladestrom geladen werden kann.

Charge Mode

Siehe „Batterieladebetrieb“

Cluster

Mehrere Sunny Island- oder Sunny Backup-Wechselrichter, die DC-seitig parallel geschaltet und an ein gemeinsames Batteriesystem angeschlossen sind. Auf der AC-Ausgangsseite können diese Wechselrichter ebenfalls parallel geschaltet sein (Einphasensystem) oder ein Mehrphasensystem bilden. Die Geräte in einem Cluster müssen über Kommunikationsleitung verbunden und so konfiguriert sein, dass ein Gerät (-> Master) den Cluster führt und alle übrigen Geräte (-> Slave) mit dem führenden Gerät kommunizieren.

C-Rate

Die Angabe der Nennkapazität erfolgt immer mit der Angabe der Entladezeit, auf die sich die Kapazität bezieht. Die Nennkapazität ergibt sich aus dem Produkt des konstanten Ladestroms I_N und der Entladezeit t_N , die vom Beginn der Entladung der vollgeladenen Batterie bis zur Unterschreitung der Entladeschlussspannung U_S vergangen ist. Bei ortsfesten Batterien wird meist die C_{10} -Kapazität angegeben. D. h., eine Batterie mit $C_{10} = 200 \text{ Ah}$ kann 10 Stunden mit einem Nennstrom von $0,1 \times C_{10} = I_{10} = 20 \text{ A}$ entladen werden.

DC

Abkürzung für „Direct Current“: Gleichstrom

Derating

Englisch für „Herabsetzung“: Gesteuerte Reduzierung der Leistung, meist in Abhängigkeit von Bauteiltemperaturen. Im Vergleich zur – ebenfalls üblichen – völligen Abschaltung des Gerätes ist die Beeinträchtigung des externen Netzes durch das Derating geringer.

DSP

Abkürzung für digitaler Signalprozessor. Ein DSP ist ein spezieller, für digitale Signalverarbeitung und Regelung, entwickelter Mikroprozessortyp.

Elektrolyt

Ermöglicht die Ionenleitung in der Batterie. Bei Bleibatterie ist der Elektrolyt wässrige Schwefelsäure und gleichzeitig auch Reaktionspartner der elektrochemischen Reaktion. Nickel/Cadmium-Batterien verwenden einen alkalischen Elektrolyten (Kalilauge).

ENS

Siehe „Selbsttätige Schaltstelle“

EPROM

Siehe „Flash-EEPROM“

Equalize Charge

Ausgleichsladung: Dient dazu, die verschiedenen in Reihe geschalteten Batteriezellen wieder auf einen einheitlichen Ladezustand von 95 – 100 % aufzuladen. Ohne eine regelmäßige Ausgleichsladung läuft der Ladezustand der einzelnen Zellen langsam auseinander, was zu einem vorzeitigen Ausfall des Batterieverbandes führen kann.

Erhaltungsladung

siehe Float Charge

Firmware

Unter Firmware versteht man Software, die in verschiedene elektronische Geräte wie Festplattenrekorder, DVD-Brenner bzw. -Player, neuere Fernsehgeräte, Haushaltsgeräte und Computer in einem Chip eingebettet ist – im Gegensatz zu Software, die auf Festplatten, CD-ROMs oder anderen Medien gespeichert ist. Die Firmware ist heute meistens in einem Flash-Speicher oder einem EEPROM gespeichert.

FLA

Flooded lead acid battery: Bleibatterie mit flüssigem Elektrolyt, häufig auch als geschlossene Bleibatterie bezeichnet.

Flash-EEPROM

Die Abkürzung EEPROM steht für Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher). Flash-Speicher sind digitale Speicher(-Chips); die genaue Bezeichnung lautet Flash-EEPROM. Im Gegensatz zu „gewöhnlichen“ EEPROM-Speichern lassen sich beim Flash-EEPROM Bytes (die kleinste adressierbare Speichereinheit) nicht einzeln löschen.

EEPROM ist ein nichtflüchtiger, elektronischer Speicherbaustein, den man u. a. in der Computertechnik und dort hauptsächlich in Embedded Systems einsetzt.

Flash-EEPROMs nutzt man dort, wo Informationen nichtflüchtig auf kleinstem Raum gespeichert werden müssen, z. B. für die Speicherung der Firmware.

Float Charge

Erhaltungsladung: Dient dazu, die Batterie ohne die negativen Effekte einer Überladung langsam auf einen Ladezustand von 100 % aufzuladen. Die vollständige Ladung auf 100 % mit Float Charge dauert mehrere Tage. Deshalb ist Erhaltungsladung vor allem für Netzersatzsysteme und weniger für Inselnetze von Bedeutung.

Fotovoltaik

Siehe „PV“

Full Charge

Vollladung: Dient dazu, die Batterie regelmäßig (mindestens einmal im Monat) wieder auf ca. 95 % aufzuladen. Hierdurch kann einer vorzeitigen Alterung aufgrund von Mangelladung sehr effizient vorgebeugt werden.

Gel-Batterie

Batterietyp, bei dem der Elektrolyt (Mischung aus Wasser und Schwefelsäure) in einem Gel gebunden ist. Es handelt sich hierbei um eine so genannte verschlossene Bleibatterie. Das bei der Ladung von Bleibatterien immer entstehende Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) wird im Normalbetrieb intern wieder zu Wasser rekombiniert. Hierdurch entfällt das regelmäßige Wassernachfüllen, weshalb die Batterien häufig auch als wartungsarm oder sogar wartungsfrei bezeichnet werden (siehe auch AGM-Batte-

rien). Gel-Batterien gibt es von vielen unterschiedlichen Herstellern für sehr viele Anwendungen. Es gibt Gel-Batterien für Hochstromanwendungen, aber auch für den Zyklenbetrieb mit sehr hoher Zyklenfestigkeit.

Generator

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie bzw. mechanischer Energie in elektrische Energie wandelt. In der hier benutzten Verwendung wird nicht nur der elektrische Generator selber, sondern auch das für den Antrieb notwendige Verbrennungsaggregat (Diesel-, Benzin- oder Gasmotor) zusammen mit dem elektrischen Generator vereinfacht als Generator bezeichnet. Umgangssprachlich wird hierfür auch häufig der Begriff Stromerzeuger genutzt.

Inselnetzanlage

Energieversorgungseinrichtung, die völlig unabhängig von einem externen Energieversorger elektrische Energie liefert.

Invert Mode

Siehe „Wechselrichterbetrieb“

Kapazität

Beschreibt das Speichervermögen einer Zelle oder Batterie und wird in Ah (Amperestunden) angegeben. Die Kapazität einer Batterie hängt stark von den Zyklen, der entnommenen Stromstärke sowie der Temperatur ab.

Ladezustand

Bezeichnet die aktuell der Batterie noch entnehmbare Ladungsmenge in Prozent der Nennkapazität (100 % = Batterie voll, 0 % = Batterie leer).

Ladungsdurchsatz

Siehe „Nennladungsdurchsatz“

Main Cluster

Führender Cluster in einem Multiclustern-System. Der Main Cluster hat z.B. die Aufgabe der Spannungs- und Frequenzregelung, Netzüberwachung, Generatorsteuerung, Lastmanagement sowie die Ansteuerung der Automatic Switch Box in einem Backup-System.

Master

Konfigurationseinstellung, die einem Sunny Island- oder Sunny Backup-Wechselrichter die führende Rolle in einem Cluster zuweist. Damit wird festgelegt, dass zentrale Steuerungs- und Überwachungsaufgaben, die in einem Cluster nur von einem Gerät ausgeführt werden müssen (z. B. Frequenzregelung, Batteriemanagement, Generatorsteuerung, Ansteuerung der Automatic Switch Box im Sunny Backup-System), von diesem Gerät zu erfüllen sind. Alle anderen Wechselrichter des Clusters müssen so konfiguriert werden, dass sie diese Aufgaben dem Master überlassen und von diesem geführt werden (-> Slave). Der Master ist auch das Gerät, an dem die Konfiguration, Bedienung und Datenaufzeichnung des Clusters zentral erfolgt.

Maximum Power Point „MPP“ (Punkt maximaler Leistung)

Arbeitspunkt (Strom-/Spannungs-Kennlinie) eines PV-Generators, an dem die maximale Leistung entnommen werden kann. Die Lage des MPP verändert sich ständig, z. B. in Abhängigkeit von Einstrahlung und Temperatur.

Multicluste-system

AC-Ausgangsseitige Parallelschaltung mehrerer Cluster in einem Inselnetz- oder Back-up-System. Die Master-Geräte der einzelnen Cluster müssen über Kommunikationsleitung verbunden und so konfiguriert sein, dass ein Cluster die Führung des Gesamtsystems übernimmt (siehe Main Cluster) und die Mastergeräte aller anderen Cluster (siehe Subcluster) mit dem Master des führenden Clusters kommunizieren.

Multi-String-Wechselrichter

Wechselrichter, der die Vorteile mehrerer String-Wechselrichter (getrennte MPP-Regelung einzelner Strings) und eines Zentralwechselrichters (geringe leistungsspezifische Kosten) weitgehend vereint.

MPP-Tracker

Nachregeln der Leistungsentnahme, sodass ein PV-Generator möglichst ständig im MPP betrieben wird. Dieser Arbeitspunkt variiert mit Bestrahlungs- und Temperaturverhältnissen der Module. Eine MPP-Regelung optimiert die elektrische Leistungsentnahme und gehört zur Ausstattung von Wechselrichtern und Ladereglern.

Nennladungsdurchsatz

Unter Ladungsdurchsatz wird der über die Zeit aufsummierte Entladestrom in der Einheit Amperestunden (Ah) verstanden. Diese Zähler werden dabei nicht automatisch nach einer Ladung zurückgesetzt. Der Nennladungsdurchsatz ist der Ladungsdurchsatz bezogen auf die Nennkapazität der Batterien.

Netzgekoppelte Anlage

PV-Anlage, die mit dem Versorgungsnetz eines externen Energieversorgers verbunden ist.

NiCd

Nickel-Cadmiumbatterie, enthält Nickel, Cadmium und Kalilauge als Elektrolyten. Sie benötigen eine deutliche höhere Ladespannung, haben einen geringeren Wirkungsgrad und sind deutlich teurer als Bleibatterien. Aufgrund der Robustheit, Zyklenfestigkeit und der Einsatzmöglichkeit bei tiefen Temperaturen werden sie aber in einigen speziellen Anwendungen eingesetzt.

NLM

Abkürzung für Netzleitungsmodem: Die Kommunikation zwischen SMA-Wechselrichtern und den Überwachungsgeräten kann mit einer Leitung, per Funk oder mit Netzleitungsmodem hergestellt werden. Bei dem Netzleitungsmodem wird eine

Trägerfrequenz von ca. 132 kHz auf der AC-Leitung aufmoduliert, während die Datenübertragung mit einem FSK („Frequency Shift Keying“) stattfindet. Einzelheiten zum Netzleitungsmodem finden Sie u. a. in der Beschreibung des SMA-NLM.

Parallelschaltung

Durch eine Parallelverbindung von Batterien (alle Pluspole zusammen und alle Minuspole zusammen) lässt sich die Kapazität der Batteriebank erhöhen, während die Spannung konstant bleibt. Beispiel: Zwei 24 V/100 Ah-Batterien, die parallel geschaltet werden, haben weiterhin eine Spannung von 24 V, jedoch eine Kapazität von 100 Ah + 100 Ah = 200 Ah.

Piggy-Back (Board)

Englisch für Huckepack-Platine bzw. -Karte: Eine gedruckte Leiterplatte, die in eine andere Platine eingesetzt wird, um deren Leistungsfähigkeit zu verbessern. Eine Huckepack-Platine kann auch einen einzelnen Chip ersetzen. In diesem Fall wird der Chip entfernt und die Platine in den leeren Sockel gesteckt.

PLC

Abkürzung für „Power Line Communication“: Bezeichnung für die Datenübertragung über die Netzleitung. Das PLC-Leistungsteil dient zur Verstärkung des Signals und wird in den Multi-String und Sunny Mini Central-Wechselrichtern angeschlossen.

PV

Photovoltaik (PV) ist die Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrische Energie mittels Halbleitern, so genannten Solarzellen.

PV-Anlage

Bezeichnung für Solaranlagen zur Stromerzeugung. Eingeschlossen ist die Gesamtheit der Komponenten, die zur Gewinnung und Verwertung von Solarenergie nötig sind. Dies schließt neben dem PV-Generator bei netzgekoppelten Anlagen z. B. den Sunny Boy/Sunny Mini Central-Wechselrichter mit ein.

PV-Generator

Technische Einrichtung zum Umwandeln von Lichtenergie in elektrische Energie. Alle seriell (in Reihe) und parallel montierten und elektrisch verschalteten Solarmodule einer PV-Anlage werden als PV-Generator bezeichnet.

PV-Modul

Siehe „Solarmodul“.

Reihenschaltung

Hierbei wird der Pluspol jeder Batterie an den Minuspol der nächsten angeschlossen. Es gibt nur einen Kreislauf, in dem Strom fließen kann. Eine Reihenschaltung erhöht die Spannung der kompletten Batteriebank. Wenn zwei 24-Volt-Batterien mit einer Kapazität von jeweils 100 Ah in Reihe geschaltet werden, beträgt die Gesamtspannung 24 V + 24 V = 48 V, während die Gesamtkapazität weiterhin 100 Ah ist.

Schnellladung

siehe Boost Charge

Selbstentladung

Kapazitätsverlust einer Batteriezelle während sie gelagert oder nicht benutzt wird. Eine höhere Umgebungstemperatur beeinflusst stark die Selbstentladung.

Selbsttätige Schaltstelle

Die „Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz“ (DIN VDE 0126-1-1 für Deutschland, beachten Sie für andere Länder die am Installationsort geltenden Normen) dient als gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem Verteilungsnetzbetreiber (VNB) zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion. Diese Vorrichtung ist aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben, damit ein weiteres Einspeisen von Solarenergie in ein externes Netz verhindert wird, wenn die externen Energieerzeuger z. B. ausgefallen sind. Diese Funktion wird beim Sunny Boy/Sunny Mini Central durch „SMA grid guard Version 2“ übernommen. Beim Sunny Backup 5000 ist sie in der Automatic Switch Box integriert.

Slave

Konfigurationseinstellung, die einem Sunny Island- oder Sunny Backup-Wechselrichter eine untergeordnete Rolle in einem Cluster zuweist. Damit wird dieses Gerät von Steuerungs- und Überwachungsaufgaben, die in einem Cluster nur von einem Gerät (-> Master) ausgeführt werden müssen oder dürfen, befreit. Slave-Geräte übernehmen die Konfigurationseinstellungen, aktuelle Firmware sowie Start- und Stoppbefehle vom Master und melden diesem Ereignisse sowie Warn- und Fehlermeldungen.

SOC

State of Charge: Ladezustand der Batterie, siehe „Ladezustand“. Sind z. B. 25 Ah einer 100 Ah-Batterie entnommen, beträgt der Ladezustand (SOC) 75 %.

SOH

State of health: Beschreibt das Verhältnis der aktuellen Kapazität zum Nennwert der Batterie und wird in Prozent angegeben.

Solarenergie

„Sonnenenergie“, also Energie aus Sonnenlicht oder anderer solarer Einstrahlung (Wärme- und/oder UV-Strahlung).

Solarmodul

Elektrische Verschaltung von mehreren Solarzellen, die in ein Gehäuse eingekapselt werden, um die empfindlichen Zellen vor mechanischen Belastungen und Umwelteinflüssen zu schützen.

Solarzelle

Elektronisches Bauteil, das bei Bestrahlung mit Sonnenlicht elektrische Energie liefert. Da die elektrische Spannung einer einzelnen Solarzelle sehr niedrig ist (ca. 0,5 V), werden mehrere Solarzellen zu Solarmodulen zusammengefasst. Das derzeit am häufigs-

ten für Solarzellen eingesetzte Halbleitermaterial ist Silizium, das wiederum verschiedenartig aufbereitet eingesetzt wird (monokristallin, polykristallin, amorph). Neben verschiedenster mechanischer Ausführungen, die in der Regel zur Wirkungsgradsteigerung dienen sollen, befinden sich auch völlig neuartige Materialien im Test (CadmiumTellurid, CadmiumIndiumSulfid, Titandioxid u.v.a.m.).

String

Englisch für „Strang“: Bezeichnet eine elektrisch in Reihe geschaltete Gruppe von Solarmodulen. Üblicherweise besteht eine PV-Anlage aus mehreren Strings, da so zu hohe Ertragsverluste durch unterschiedlich stark abgeschattete Module vermieden werden können.

String-Wechselrichter

Wechselrichterkonzept, das die Nachteile des Zentralwechselrichter-Konzeptes vermeidet. Der PV-Generator wird in einzelne Strings aufgeteilt, die über jeweils eigene String-Wechselrichter an das externe Netz angekoppelt werden. Dies erleichtert die Installation und verringert die Ertragsminderungen, die durch Fertigungsstreuungen oder unterschiedliche Verschattung der Solarmodule entstehen können.

Sub-Cluster

Cluster in einem Multiclustern-System, der einem Main Cluster untergeordnet ist und somit nicht die Führung des Gesamtsystems übernimmt.

Überlastfähigkeit

Mit der Überlastfähigkeit eines Wechselrichters bezeichnet man die kurzzeitige Leistungsfähigkeit (im Sekunden- bis Minuten-Bereich) des Wechselrichters, die bei Batteriewechselrichtern deutlich über der Nennleistung liegt. Die Überlastfähigkeit ist wichtig, um auch elektrische Maschinen mit einer Nennleistung nahe der Nennleistung des Wechselrichters im Inselnetz starten zu können, da diese Maschinen typischerweise den sechsfachen Strom – bezogen auf den Nennstrom – beim Anlaufen benötigen.

Voilladung

Siehe Full Charge

VRLA

Valve regulated lead acid battery: Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt oder verschlossene Bleibatterie. Diesen Batterietyp gibt es als Gel-Batterie oder AGM-Batterie (Absorbent Glass Mat).

Wechselrichter

Gerät zur Umwandlung des von dem PV-Generator gelieferten Gleichstroms (DC) in Wechselstrom (AC), den man für den Anschluss der meisten Geräte und vor allem für die Einspeisung der Solarenergie in ein bestehendes Versorgungsnetz benötigt. Wechselrichter für PV-Anlagen beinhalten üblicherweise einen oder mehrere MPP-Tracker, speichern Betriebsdaten und überwachen den Netzanschluss der PV-Anlage (siehe auch ENS).

Wechselrichterbetrieb

Betriebsart des Batteriewechselrichters, in der dieser aus der Batterieenergie das Inselnetz versorgt. Der Batteriewechselrichter ist in dieser Betriebsart vor allem für die Frequenz- und Spannungsregelung im Inselnetz verantwortlich.

Zentralwechselrichter

Wechselrichterkonzept, bei dem alle PV-Module untereinander verschaltet werden (Reihen- und/oder Parallelschaltung) und zur Einspeisung in das externe Netz ein einzelner Wechselrichter verwendet wird. Den geringeren Kosten für den Wechselrichter steht ein u. U. erheblich höherer Installationsaufwand und mögliche Ertragsminderungen bei Verschattung einzelner Solarmodule entgegen.

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Technologie AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der SMA Technologie AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der SMA Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Softwarelizenzierung

Die Nutzung der mitgelieferten von der SMA Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme portiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der SMA Technologie AG zulässig. Eine Unterlizenzierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die SMA Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von SMA Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der SMA Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2004 – 2007 SMA Technologie AG. Alle Rechte vorbehalten.

Vertrieb Solartechnik

www.SMA.de

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1–5
34266 Niestetal
Tel.: +49 561 9522 4000
Fax: +49 561 9522 4040
E-Mail: info@SMA.de
Freecall: 0800 SUNNYBOY
Freecall: 0800 78669269



SMA America, Inc.

Grass Valley, Kalifornien, USA
E-Mail: info@SMA-America.com

SMA Beijing Commercial Co., Ltd.

Peking, China
E-Mail: info@SMA-China.com

SMA Technology Korea Co., Ltd.

Seoul, Korea
E-Mail: info@SMA-Korea.com

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.

Barcelona, Spanien
E-Mail: info@SMA-Iberica.com

SMA Italia S.r.l.

Mailand, Italien
E-Mail: info@SMA-Italia.com

SMA France S.A.S.

Lyon, Frankreich
E-Mail: info@SMA-France.com

Innovation in Systemtechnik
für den Erfolg der Photovoltaik

